Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä Julkaisuja
Osa 3. N:o 4.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ-Botanicæ Fennicæ Vanamo
Tom. 3. N:o 4.

ÄYRÄPÄÄNJÄRVEN VESIKASVILAJIEN EKOLOGIAA

LAINI PANTSAR

14 tekstikuvaa ja 6 tekstitaulukkoa

Deutsches Referat:
Autökologische Untersuchungen über die Wasserpflanzen des Äyräpäänjärvi-Sees.

HELSINKI 1933

HELSINKI 1933
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKULAUSE.

Keväällä 1929 sain prof. K. Linkolalta kehoituksen tutkia pro gradu-työnäni Äyräpäänjärven suurkasvimaailmaa. Tutkimustyöhön ryhdyin heti kesällä 1929.

Ensimmäisenä kesänä 1929 työskentelin yhdessä työtoverini yliopp. Leo Pohjalan kanssa tehden yhteisesti yleisiä havaintoja järven suurkasvillisuudesta, kasvistosta sekä suurkasvilajien ekologiasta. Tutkimusaikamme kesti heinäk. 13 p:stä elok. 15 p:ään.

Kesällä 1930 jatkoin alkamaani työtä heinäk. 10 p:stä syysk. 1:een. Nyt tehdyssä työnjaossa jäi hra Pohjalalle sosiologisen puolen selvittely. Allekirjoittaneen tutkimuskohteina tulivat olemaan yksityiset vesikasvilajit. Kiinnitin huomiota yksityisten kasvilajien levinneisyyteen, esiintymiseen, kokoon ja rakennesuhteisiin eri puolilla järveä ja kesän eri aikoina, kukkimisen aikaan sekä runsauteen, hedelmän- ja siemenmuodostuksen määrään y.m.s. ilmiöihin. Kokosin myös siemeniä idätyskokeita varten.

Kun talven 1930—31 kuluessa aloin laatia kirjallista selontekoa havainnoistani, totesin tietoainehistossani olevan paljon aukkoja. Varsinkin tiedot kasvillisuuden keväisestä ja syksyisestä vaiheesta puuttuivat. Palasin senvuoksi Äyräpäänjärvelle uudelleen kesäkuussa 1931 (15. VI.—2. VII.) sekä toistamiseen syyskuussa (10. IX.—18. IX.).

Tutkimusteni tärkeimpänä pääkohteena olivat suurkasvit, mutta tein myös muistiinpanoja enin silmiinpistävistä pienlevistä ja leväyhdyskunnista. Levälajit määräsi formaliininäytteistä tri C. Cedercreutz.

Työni onnistumisesta saan lausua kunnioittavimmat kiitokseni opettajalleni, prof. K. Linkolalle, joka on ohjannut työtäni, m.m. käymällä kesällä 1929 järvellä henkilökohtaisesti neuvomassa, sekä antanut apuaan tämän kirjoituksen kuntoon saattamisessa. Tr

M. J. KOTILAINEN on lukenut käsikirjoitukseni sekä antanut siinä yhteydessä hyviä neuvoja, mistä hänelle lausun parhaat kiitokseni, samoinkuin tri C. CEDERCREUTZille levämääräyksistään. Lisäksi olen suuresti kiitollinen V a n a m o S e u r a l l e, jonka apurahojen turvin olen työskennellyt järvellä kesällä 1930 ja 1931, ja S u o m e n T u r k i s e l ä i n t e n K a s v a t t a j a i n L i i t o l l e kesäksi 1931 saamastani raha-avusta. Suuressa kiitollisuudenvelassa olen työtoverilleni, fil. kand. LEO K. POHJALALle avustaan järvellä sekä siitä, että olen saanut käyttää hyväkseni hänen järven kasvisosiologiaa koskevia tutkimuksiaan sekä hänen ottamiaan valokuvia. Äyräpäänjärven linnuston harras ystävä ja vartija TOPI TOURONEN on suurella myötämielisyydellä suhtautunut työhöni, antanut m.m. erinäisiä tietoja järven ja sen kasvillisuuden vaiheista sekä auttanut tutkimustyössä tarvittavan käytännöllisen puolen järjestelyissä. Tästä kaikesta olen hänelle lämpimästi kiitollinen.

Helsingissä joulukuussa 1932.

SISÄLLYSLUETTELO.

Sivu

I. Lyhyt yleiskuvaus Äyräpäänjärvestä 1
II. Tutkimusten teko 5
III. Kasvisto; vaateliaiden lajien ja eri elomuotojen osuus kasvistossa .. 8
IV. Kasvillisuuden yleiset piirteet 12
V. Yksityisten kasvilajien ekologiaa 18
A. Yksisirkkaiset 18
Alisma plantago-aquatica 18
Sagittaria sagittifolia 21
Butomus umbellatus 24
Hydrocharis morsus ranae 27
Stratiotes aloides 29
Potamogeton natans 31
P. alpinus 34
P. perfoliatus 36
P. obtusifolius 37
P. pusillus 38
P. panormitanus 39
P. rutilus 39
Juncus supinus f. *fluitans* 40
Iris pseudacorus 41
Scirpus eupaluster 41
Sc. acicularis 43
Sc. lacustris 43
(Sc. radicans) 45
Carex rostrata 47
Alopecurus fulvus 49
Fluminia arundinacea 49
Glyceria aquatica 56
Gl. fluitans 60
Phalaris arundinacea 60
Phragmites communis 62
Calla palustris 65
Lemna minor ja *L. polyrrhiza* 67
Sparganium ramosum 68
Sp. simplex 71

Sivu

Sp. natans ... 73
Typha latifolia ... 74
B. Kaksisirkkaiset ... 78
Polygonum amphibium ... 78
Rumex hydrolapathum ... 80
Callitriche auctumnalis ... 80
C. verna ... 81
Ranunculus lingua ... 81
R. reptans ... 83
Batrachium peltatum ... 83
Nuphar luteum ... 85
Nymphaea candida ... 88
Subularia aquatica ... 90
Elatine hydropiper ... 92
Myriophyllum alterniflorum ... 93
M. verticillatum ... 94
Hippuris vulgaris ... 94
Cicuta virosa ... 95
Lysimachia thyrsiflora ... 96
Utricularia vulgaris ... 99
U. intermedia ... 99
Menyanthes trifoliata ... 100
Lobelia dortmanna ... 103
C. Sanikkaiset ... 105
Isoëtes lacustre ... 105
I. echinosporum ... 106
Equisetum fluviatile ... 107
D. Sammalet ... 108
Riccia natans ... 108
R. fluitans ... 109
Drepanocladus fluitans ja *Calliergon giganteum* ... 110
E. Levät ... 110
Erilaisia pienleviä ... 110
Chara fragilis ... 112
Nitella flexilis ... 112
VI. Järven kasvien siemenellinen ja kasvullinen uudistuminen ja leviäminen ... 114
1. Siemenellinen uudistus ja siementaimet ... 114
2. Kasvullinen uudistuminen ... 116
VII. Siementen idätyskokeet ... 118
VIII. Järven rengaskasvustot ... 122
Kirjallisuusluettelo ... 126
Deutsches Referat ... 128

I. LYHYT YLEISKUVAUS ÄYRÄPÄÄN-JÄRVESTÄ.

Äyräpäänjärven vesikasviyhdyskuntia käsittelevä tutkimus, jonka työtoverini POHJALA julkaisee samanaikaisesti (1933) tämän ekologisen tutkielman kanssa, sisältää järven yleisen maantieteellis-hydrografisen kuvauksen. Viittaan POHJALAN kuvaukseen, tyytyen tässä esittämään järvestä vain kartan (kuva 1) [1] ja muutamia yleispiirteisiä tietoja.

Äyräpäänjärvi on keskellä Karjalan kannasta. Sen etäisyys Viipurista linnuntietä on n. 40 km itään. Järvi kuuluu Muolaan, Heinjoen ja Äyräpään pitäjiin.

Järvi on kaksiosainen, käsittäen Etelä- ja Pohjoisjärven, jotka Sikniemenjoki toisiinsa yhdistää. Eteläjärveen laskee Ysäjoki ja Muolaanlammesta johtava tukkikanava. Pohjoisjärveen tulee Kuusanjoki sekä pieni Kaukilanlahteen purkautuva vesireitti. Järven laskujoki, Salmijoki, vie vedet Vuokseen. Äyräpäänjärvi on näin ollen runsaitten vesimäärien läpikulkutienä, mikä yhdessä mataluuden kanssa vaikuttaa, että selvä virtaus käy molemmissa osajärvissä. — Järven koko pituus on 10—11 km; leveys vaihtelee 3—5 km. Yhteinen pinta-ala on 6,000—7,000 ha.

Järven ympäristöt ovat irtonaisten maalajien peittämät ja suureksi osaksi viljelykseen otetut. Järven lähistö on tiheään asuttua.

V. 1857 toimitettu Vuoksen lasku aiheutti Äyräpäänjärven pinnan alenemisen, joka teki 1.5—2 m. Tämän johdosta siirtyi järven rantaviiva kauas keskustaa kohti. Lisäksi rantojen myöhemmin tapahtunut maatuminen on aiheuttanut, että nykyinen järvi on alku-

[1] Kartassa on lainausmerkeissä tekaistuja nimiä (varsinaisten puuttuessa) järven eri osista. Sekä kartassa että tekstissä tarkoitan sanalla »selkä» suurempia avovesiä. Niitä reunustavia alueita hajallisine ilmaversokasvustoineen olen liittänyt käsitteeseen »selkäkasvillisuus».

Kuva 1. Yleispiirteinen kartta Äyräpäänjärvestä ja sen kasvillisuudesta.

peräistä paljon pienempi. Sitäpaitsi se on nykyisellään h y v i n m a t a l a. Pohjoisjärven syvyys on enimmäkseen 25—30, suurin syvyys keskikesällä 45 cm; Eteläjärvi on syvempi, keskimäärin 35—40 cm, aukeissa keskiosissa 70 cm, syvimmästä kohdasta 85 cm. Järven suuri mataluus on tehnyt mahdolliseksi kasvillisuuden leviämisen etäälle järven sydämeen, joten avovettä on Pohjoisjärvellä aivan vähäisen (ks. kuv. POHJALA 1933, s. 4), Eteläjärvellä parin km pituudelta (ks. kuv. POHJALA, s. 5).

Vaikka järvet ovat hyvin matalia, ei pohjiaan myöten jäätymistä

normaalioloissa tapahdu. Mutta kun talvella 1930—31 (ja seuraavana kesänä) Kuusanjoki perkaustöiden takia oli padottuna, aiheutti tästä seurannut 15—20 cm vedenpinnan aleneminen Pohjoisjärven jäätymisen pohjia myöten.

Pohjamaa on pääasiassa savea, jota peittää ohuempi tai paksumpi saviliete ja joka sitäpaitsi on usein hiekan sekaista. Mutaa on vähän. Soraa ja hiekkaa on »Pohjoislahden» pohja, samoin on hiekkaa Vaskasaaren ja Pyhäpäänsaaren kärjessä sekä Kuusanjoen suistoalueella ja »Kaislalahdella».

Vesi on kirkasta, väritöntä. Kaikkialla järvellä näkee pohjan pinnalta katsottuna. Tuulisäällä vesi kuitenkin samenee helposti savilietteen värjätessä sen harmaaksi. Järven mataluuden takia lämpenee ja jäähtyy sen vesi ilman lämpötilan vaihtelujen mukaan. Keväällä vesi lämpenee nopeasti. Niinpä 1931 kesäk. 17 p:stä 25 p:ään, siis viikon aikana, lämpötila kohosi 14°:sta 22°:een. Korkein lämpötila, 28°, on kesäk. viimeiseltä päivältä 1931. Kesällä 1930 korkein mittaamani lämpötila oli 26°, elok. 20 p:nä. Varmaa on, että helteisinä heinäk. päivinä vesi oli huomattavasti lämpimämpää; valitettavasti en silloin tehnyt mittauksia. Syksyllä vesi jäähtyy nopeasti. Elok. viimeisenä päivänä 1930 lämpötila oli laskenut 19.5°:een. Syysk. 1931 se laski 11 p:stä 15 p:ään mennessä 12°:sta 6°:een. — Keskellä kesääkin on huomattavia lämpötilan vaihteluja eri vuorokausina. Elok. 15 p. 1930 lämpömittari osotti 18°, mutta kun ilma selkeni silloin vallinneiden pariviikkoisten sateiden jälkeen, niin vesi oli kolmen aurinkoisen päivän perästä, 20 p. elok., jälleen 26-asteista. — Eteläjärvellä ja joissa on lämpötila alkukesällä alhaisempi kuin Pohjoisjärvellä eikä niissä tapahdu yhtä jyrkkiä lämpötilan muutoksia. Suureksi osaksi tähän vaikuttaa niiden suurempi syvyys, mutta osaltaan myös tuntuvampi virtaus, minkä vaikutusta lämpötilaan huomaa myös Pohjoisjärvellä. Tiheiden kasvustojen ympäröimissä avovesissä tai rengaskasvustojen kehälammikoissa (ks. s. 116 ja 122) ei virtausta tunnu. Tällaisen »lammikon» vesi on huomattavasti lämpimämpää kuin vapaa avovesi. Eräässä atollissa lämpöero määräpäivänä kesäk. 1931 oli 6° (kehälammikossa 28°, avovedessä 22°).

Happamuusmääräykset, jotka suoritin väri-indikaattoreilla, pääasiassa bromthymolsineä käyttäen, osottivat järven veden pH-arvon vaihtelevan 6.6—7.6. Alhaisimmat arvot ovat Eteläjärven länsiperu-

kalta, »Kaislalahdelta» ja »Isolta Selältä». Siirryttäessä täältä Pohjoisjärvelle happamuus pienenee ja on vesi usein lievästi emäksistä.

Äyräpäänjärvi on Suomen luonnossa harvinaisen eutrofinen. Senpätakia sen kasvimaailma on varsin erikoislaatuista ja rehevää (ks. s. 12). Melkein kauttaaltaan järven rantoja ympäröi yli kilometrin levyinen vesikasvillisuusalue, jonka maapuolella rantoina ovat laajat maaduntanevat (ks. kuv. POHJALA, s. 16).

Rinnan kasvillisuuden kanssa on järven linnusto myös harvinaislaatuinen. Äyräpäänjärvi tunnetaankin pohjoismaiden linturikkaimpana. Runsaimpina tavataan sorsa-, telkkä- ja lokkilajeja. Järven linnustoon kuuluu myös harvinaisuuksia, kuten pikkulokki ja kaulushaikara. — Kalasto on köyhä.

Rantanevoilta sekä vesialueen kortteikoista (n.k. lietteiltä) järven ympäristön asukkaat tekevät heinää. Laiduntamista on syksyisin maaduntanevoilla, vesikasvillisuusalueella aivan vähässä määrin. Veneliikenne, jossa yleensä käytetään vain sauvottavia, matalapohjaisia ruuhia, on veden mataluuden ja vesikasvillisuuden paljouden takia vahäistä eikä sillä ole mainitsemisen arvoista vaikutusta kasvillisuuteen eikä kasvistoonkaan.

Tutkimuskesistäni kesä 1929 oli koleahko ja sateinen; lämmintä poutasäätä oli vain pari viikkoa heinäk. ensi puoliskolla. Kesä 1930 taas oli harvinaisen lämmin; kylmempää sadesäätä oli vain elok. alussa. Kesä 1931 oli poikkeuksellinen kasvillisuuden kehitykseen nähden, koska Pohjoisjärvi oli talvella ollut pohjiaan myöten jäässä sekä vapautunut jäävaipastaan vasta toukok. lopussa. Kaikki nämä seikat vaikuttivat huomattavia aikaeroja varsinkin muutamien kasvilajien kukkimisessa ja hedelmäin kehityksessä eri kesinä, eräillä muitakin erilaisuuksia.

II. TUTKIMUSTEN TEKO.

Laajasta Äyräpäänjärvestä ovat sen pohjoinen osajärvi kasvillisuuksineen sekä Kuusanjoki Kalasaaresta lähtien ja Sikniemenjoki olleet tarkimman tutkimukseni kohteina. Vain täydennykseksi olen tehnyt havaintoja Eteläjärven kasveista, tutkien täällä yksityiskohtaisesti ainoastaan sellaisia lajeja, jotka puuttuvat Pohjoisjärveltä.

Karttakuvassa (kuva 1) on tutkimani kasvillisuusalue katkoviivan sisäpuolella, mikä viiva osoittaa maaduntanevojen ja varsinaisen järven epävarmaa rajaa. Niillä järven alueilla (Kuusanjoen suisto, Vaskasaaren pohjoiskärki), joiden kasvit kesäiseenkin aikaan veden kohotessa joutuvat silloin tällöin kasvamaan vedessä, olen tehnyt vain ylimalkaisia havaintoja.

Tutkimusteni teossa on järvellä liikkumisen hankaluus veden mataluuden, kasvillisuuden rehevyyden ja sauvomista (ks. edellä s. 3) haittaavan pohjan upottavaisuuden takia ollut varjopuolena, aiheuttaen paljon voimien ja ajan kulutusta. Toiselta puolen veden vähäisestä mataluudesta ja pohjan pehmeydestä on ollut paljon etuakin. On ollut yleisesti mahdollista vedessä seisten kaivaa pohjanalaisetkin osat helposti käsille ja seurata juurakkosysteemejä pitkiäkin matkoja.

Kasvien suuruussuhteita ja rehevyyttä selvitellessäni tein lukuisia mittauksia kasvien eri elimistä. Versopituudella olen tarkoittanut sitä pituutta, joka versolla on suoraksi vedettynä, ulottuivatpa silloin lehtien kärjet tai kukintovarret pisimmälle. Lehden leveytenä olen pitänyt lavan leveintä kohtaa. Vertailun saamiseksi eri versojen välillä olen ottanut aina suurimman lehden kustakin versosta. Pohjasta esiinkaivetusta versosysteemistä tein havaintoja, jotka koskivat sekä suuruus-, kehitys- että ikäsuhteita. Rinnan näiden havaintojen kanssa kiinnitin huomiota kasvin kasvupaikkaan: pohjan

laatuun (lyhytjuurisiin kasveihin nähden on tullut päähuomio kiinnitetyksi pohjan pintaosiin, mihin juuret ulottuvat) ja veden syvyyteen.

Fruktifikatiivisista suhteista olen suurimman huomion kiinnittänyt kukkimisen alkamiseen ja kestämiseen. Kun sääerot ensimmäisen kolean (1929) ja toisen tavallista lämpimämmän (1930) tutkimuskesän välillä olivat sangen huomattavat, olivat kasvien kukkimisajat myös näinä kesinä erilaiset. Kaikkein mielenkiintoisimmat ovat merkinnät vuodelta 1931 (ks. s. 4). Kesällä 1930 olivat hedelmät useimmilla lajeilla kypsiä jo elok. puolivälissä, 1931 vielä syysk. puolivälissä oli vain vähän kypsiä siemeniä. Lämpimän kesän 1930 siemensato tuli olemaan runsas, ja siementen itäväisyys oli niinikään suuri, mikä näkyi eräiden lajien tavattomista siementaimien määristä kesällä 1931.

Kukkimisen runsautta määritellessäni laskin kukintojen (*Alisma*, *Typha*, *Sagittaria*, *Sparganium* y.m.) tai kukkien (*Stratiotes*, *Batrachium*, *Nymphaea* y.m.) lukumäärän 1 tai 0.25 m^2:llä, tyytyen tosin vain harvoihin laskelmiin lajia kohden. Kukkien runsautta olen määrännyt myös muutamien lajien kukinnoista (*Alisma*, *Sagittaria*). Pienemmistä, kuten *Elatine*sta ja *Callitriche*ista, kukkahavaintoni supistuivat vain toteamiseen, olivatko ne fertiilejä vai sterilejä.

Suvullisten diasporien lukumäärästä olen tehnyt laskuja tärkeimmillä fanerogameilla. Toisten, kuten *Typha*n hedelmien laskun olen käytännöllisistä syistä jättänyt tekemättä. Yksikkönä, josta siemenet olen laskenut, olen pitänyt joko yhtä kukintoa (*Sparganium*, *Potamogeton* y.m.) tai, jos hedelmä on erikoppinen tai jos siemeniä kehittyy runsaasti yhdestä emiöstä, yhtä kukkaa. Keskiarvon saamiseksi olen määrännyt siemenpaljouden 5, 10 tai 20 yksiköstä. Diasporien kokonaissumman eksaktinen määrääminen yhdestä runsaskukkaisesta kukinnosta tai useampia kukintoja käsittävästä kukintovarresta on yleensä ollut mahdotonta hedelmien eriaikaisen kypsymisen ja varisemisen takia. Sen takia olen tehnyt laskelmia vain keskiarvojen perusteella, kun hedelmien (t. kukkien) lukumäärä on tunnettu.

Yksi tutkimusteni kohteista järvellä on ollut kasvien leviämisen selvittäminen sekä kasvullisten että siemendiasporien välityksellä. Saadakseni vertailua ja tarkistusta siemenuudistumisesta johduin laboratoriossa kokeilemaan siementen itäväisyydellä. Kokeita suori-

tin useampaan otteeseen ja eri tavoin sekä eri tavalla säilytetyillä siemenillä. Näistä, tosin varsin puutteellisista, kokeista on selostus s. 118—121.

Painomääräyksiä suoritin kesällä 1931 *Typha*n, *Nypha*rin, *Nymphaea*n ja *Sparganium ramosum*in versoista määräten sekä tuore- että ilmakuivapainon.

III. KASVISTO; VAATELIAIDEN LAJIEN JA ERI ELOMUOTOJEN OSUUS KASVISTOSSA.

Niillä Äyräpäänjärven alueilla, joiden kasveista olen tehnyt havaintoja (ks. s. 5), olen tavannut 75 suurkasvilajia. Näistä on 69 putkilokasvia, 4 vesisammalta ja 2 levää. Putkilokasveista on 15 eulitoraalialueen lajeja. Vesialueen varsinaisiksi kasveiksi olen täten katsonut 60 lajia, joista 54 on putkilokasveja.

Kasvistollisten suhteiden valaisemiseksi esitetään seuraavassa luettelo Äyräpäänjärven 60 vesikasvilajista, samalla ilmoittaen niiden yleisyyden erikseen Pohjois- ja Eteläjärvellä; yleisyysmerkinnöissä on käytetty tavanmukaisia lyhennyksiä. Lajien levinneisyys selitetään tarkemmin kirjoituksen ekologisessa osassa. Paitsi yleisyystietoja lajiluettelo sisältää tiedot kunkin kasvilajin elomuodosta järvellä sekä *-merkinnät lajeille, joita Linkolan (1932, s. 94—95) mukaan on pidettävä vaateliaina l. eutrafenttisina (lisäksi merkiten vaateliaiksi lajit *Riccia fluitans*, *R. natans* ja *Chara fragilis*).

		Pohjois-järvi	Etelä-järvi
Alisma plantago-aquatica	(ilmalehtiruoho)	fqq	r
**Sagittaria sagittifolia*	»	fq	fq
**Butomus umbellatus*	»	p	fq
**Hydrocharis morsus ranae*	(irtokelluja)	fq	st fq
**Stratiotes aloides*	(uposlehtinen)	fq	fq
Potamogeton natans	(vars. kellulehtinen)	r	fq
P. alpinus	(upos- ja kellulehtinen)	rr	—
P. perfoliatus	(uposlehtinen)	fq	fq
**P. obtusifolius*	»	—	rr
**P. pusillus*	»	r	—
**P. panormitanus*	»	r	—
**P. rutilus*	»	—	rr
Juncus supinus f. *fluitans*	»	—	r
**Iris pseudacorus*	(ilmalehtiruoho)	—	rr

		Pohjois-järvi	Etelä-järvi
Scirpus eupaluster	(ruokokasvi)	fq	fq
Sc. acicularis	(pohjaruoho)	fqq	fqq
Sc. lacustris	(ruokokasvi)	p	st r
Carex rostrata	(ruokokasvi?)	p	r
Alopecurus fulvus	(vars. kellulehtinen)	rr	rr
**Fluminia arundinacea*	(ruokokasvi)	fq	rr
**Glyceria aquatica*	»	fqq	fq
Gl. fluitans	(vars. kellulehtinen)	rr	rr
Phalaris arundinacea	(ruokokasvi)	r	rr
Phragmites communis	»	st fq	st fq
Calla palustris	(ilmalehtiruoho)	p	st fq
**Lemna minor*	(irtokelluja)	st fq	st r
**L. polyrrhiza*	»	p	r
**Sparganium ramosum*	(ilmalehtiruoho)	fqq	rr
Sp. simplex	»	p	rr
Sp. natans	(vars. kellulehtinen)	-	fq
**Typha latifolia*	(ruokokasvi)	p	r
Polygonum amphibium	(sekä kellu- että ilmalehtinen)	rr	st r
**Rumex hydrolapathum*	(ilmalehtiruoho)	rr	rr
**Callitriche auctumnalis*	(uposlehtinen)	st r	—
C. verna	(upos- ja kellulehtinen)	p	r
Ranunculus lingua	(ilmalehtiruoho)	rr	rr
R. reptans	(pohjalehtinen)	st r	p
Batrachium peltatum	(upos- ja kellulehtinen)	st fq	st r
Nuphar luteum	(vars. kellulehtinen)	rr	st r
Nymphaea candida	» »	rr	st r
Subularia aquatica	(pohjalehtinen)	fq	p
**Elatine hydropiper*	»	fq	—
Myriophyllum alterniflorum	(uposlehtinen)	st fq	p
**M. verticillatum*	»	rr	-
Hippuris vulgaris	(ilmalehtiruoho)	rr	r
Cicuta virosa	»	p	rr
Lysimachia thyrsiflora	»	fq	st fq
Utricularia vulgaris	(uposlehtinen)	rr	rr
U. intermedia	»	fq	st fq
Menyanthes trifoliata	(ilmalehtiruoho)	p	rr
Lobelia dortmanna	(pohjalehtinen)	st fq	r
Isoëtes lacustre	»	—	fq
I. echinosporum	»	fq	?
Equisetum fluviatile	(ruokokasvi)	fqq	fqq
**Riccia natans*	(irtokelluja)	st fq	st r

		Pohjois-järvi	Eteläjärvi
**Riccia fluitans*	(uposlehtinen)	p	r
Drepanocladus fluitans (coll.)	»	fqq	fq
Calliergon giganteum	»	p	p
**Chara fragilis*	»	fq	—
Nitella flexilis	»	p	—

Luettelon mukaan on Pohjoisjärvellä 54 vesikasvilajia, Eteläjärvellä 51. Yhteisiä lajeja on vain 45. Mainittakoon, että Eteläjärven omat erikoiset lajit, kuten *Potamogeton rutilus* ja *P. obtusifolius*, kasvavat siellä hyvin paikallisesti, harvinaisina; Pohjoisjärven erikoislajit ovat laajemmin levinneet.

Erikoisen silmiinpistävää on useiden toisessa järvessä yleisten kasvilajien harvinaisuus tai puuttuminenkin toisesta. Yleensä tämä piirre ilmenee siten, että vähemmän eutrofisessa Eteläjärvessä on niukemmin vaateliaita kasveja kuin Pohjoisjärvessä, jälkimmäisessä taas vähemmälti vaatimattomampia kasvilajeja. Mutta tämä ei kuitenkaan koske läheskään kaikkia kasvistollisia eroja. Monet levinneisyyssuhteet jäävät, koska kasvupaikkasuhteissa ei ole esteitä paljon yhdenmukaisemmalle levinneisyydelle, ensi sijassa leviämishistoriallisten seikkojen perusteella selitettäviksi.

V a a t e l i a i t a k a s v i l a j e j a on erityisen paljon, kokonaista 22 eli siis 37 %. Monet niistä ovat yleisiä ja lisäksi runsaita. Pohjoisjärvellä vaateliaita lajeja on 19, niistä ± yleisiä 9; Eteläjärvellä lajeja on 16, niistä ± yleisiä vain 5.

Järven kasvistossa edustetuista e l o m u o d o i s t a saamme luettelon mukaan seuraavan tilaston

Ruokokasvit	9 (15 %)	kohokasveja 22 (37 %)
Ilmalehtiset ruohot	13 (22 »)	
Irtokellujat	4 (7 »)	pintakasveja 14 (23 »)
Varsinaiset kellulehtiset	7 (11 »)	
Upos- ja kellulehtiset	3 (5 »)	
Uposlehtiset	17 (28 »)	vedenalaisia 24 (40 »)
Pohjalehtiset	7 (12 »)	

Luettelo osottaa järven kasvistossa uposlehtisten suurta runsautta. Niiden jälkeen seuraavat ilmalehtiset ruohot ja ruokokasvit,

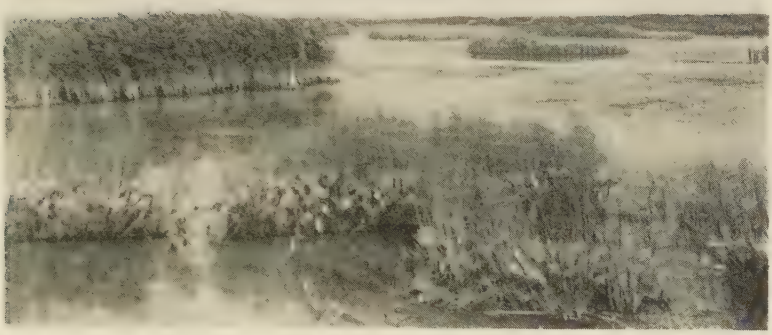
jotavastoin kellulehtisiä ja irtokellujia on vähän. Pohjalehtisiä on myös lajilleen vähän, mutta niillä on toisaalta suuri osuus järven koko kasvipeitteessä (ks. s. 12).

Edellisen täydennykseksi mainittakoon tässä myös ne kasvilajit, joita olen tavannut järven vesialueella, vaikka ne varsinaisesti kuuluvat eulitoraalialueen kasveihin ja ovat enimmäkseen jätetyt lähemmin tutkimatta: *Calamagrostis stricta*, *Scirpus radicans*, *Juncus lamprocarpus*, *J. bufonius*, *Ranunculus sceleratus*, *Nasturtium palustre*, *Myosotis caespitosa*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Stachys paluster* (Pohjoisjärvellä), *Solanum dulcamara* (Pohjoisjärvellä), *Gnaphalium uliginosum*, *Bidens tripartitus*, *B. radiatus* (Pohjoisjärvellä) ja *B. cernuus*. Näistä esitetään seuraavassa ainoastaan *Scirpus radicans*in ekologiaa koskevat havainnot.

IV. KASVILLISUUDEN YLEISET PIIRTEET.

Koko Pohjoisjärvellä ja valtavalla osalla Eteläjärveä on ominaista seuraavanlainen kasvillisuusprofiili:

Leveiden maaduntanevojen jälkeen seuraa kortteikko, jonka leveys eri puolilla järveä vaihtelee 50—1,000 m. Järvikorte on ainoa kasvi, joka kasvaa selvästi vyöhykkeellisesti ympäröiden melkein koko järveä. Se sulkee paikotellen sisäänsä ruovikkoja, jotka lienevät jätteenä järven varhaisemmasta, todennäköisesti tyypillisen vyöhykkeellisestä kasvillisuudesta. »Kaislalahdella» on *Scirpus lacustriksella* pysyvä jalansija. Nämä kolme ruokokasvia muodostavat yhdessä kiinteän vyöhykkeen, jonne heikommat kasvit eivät pääse tunkeutumaan. Siirryttäessä tältä alueelta sisemmäksi järven keskustaa kohti on vastassa alue, jossa on kirjavassa sekasotkussa suurempia ja pienempiä, pääasiassa lukuisain ilmaversoisten lajien (*Scirpus lacustris, Sc. eupaluster, Glyceria aquatica, Fluminia arundinacea, Butomus umbellatus, Lysimachia thyrsiflora* y.m., y.m.) kasvustoja (ks. kuv. Poijala, s. 20). Tässä vyöhykkeessä on paikotellen suurtakin kilpailua eri kasvilajien kesken sekä emersisten että submerssisten (ja kellulehtikasvien) välillä ja sekä vaatimattomien että vaateliaiden kasvilajien kesken. Kohokasvien kasvustot ovat yleisesti suurina tai pieninä saarina, joita milloin leveähköt, milloin kapeat avovesisalmekkeet eroittavat. Yhä selemmälle mentäessä pienenevät kasvustot alaansa ja lukuisuutensa nähden avovesipaikkojen suuretessa. Lopulta kohoaa vedenkalvon yläpuolelle vain erillisiä pikku mättäitä ja yksinäisiä versoja yhtenäisen rintaman edelläkävijöinä (kuva 2). On siirrytty upos- ja pohjaruohojen valtakuntaan. Pohjoisjärvellä tämä alue on melkein suljettu allas, josta vain Salmijoki on ainoana ulospääsytienä. Eteläjärvellä taas n »Ison-Selän» alue muuttuu vähitellen ± suurkasvittomaksi »Pohjoislahdeksi», mutta länsipuolella se yhtyy »Pikku-Selän» ja »Vaskalahden» submerssiseen kasvillisuuteen.



Kuva 2. »Mälkölän Selkää» nähtynä Pyhäpäänsaaren itäpuolelta suunnassa S—N. Etualalla *Alisma plantago*-tuppaita, vasemmassa laidassa ja taustalla *Phragmites communis*-kasvustoja, keskellä *Glyceria aquatica*-saareke. Takana näkyy Mälkölän niityn latoja. — 19. VIII. 31. L. Pohjala.

Tässä yleisessä kasvillisuuden poikkileikkauksessa on erikoisuutena kellulehtikasvien vyöhykkeen puuttuminen. Tämä elomuoto on Äyräpäänjärvellä heikosti edustettuna ja vyöhykkeellisenä vain »Kaislalahdella» (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton natans*). Muualla harvat ja pienenlaiset kellukasvustot (*Potamogeton natans*, *Hydrocharis*, *Lemna*) hukkuvat täydellisesti muun kasvillisuuden sekaan.

Kuva 3. »Kaislalahden» kasvillisuutta nähtynä lahden kaakkoiskulmalta länteen. Etualalla on laajaa *Potamogeton natans*-kasvustoa, jonka keskellä kohoaa *Glyceria aquatica*-renkaita ja *Scirpus lacustris*-saaria. Taustalla on yhtenäinen kaislikko. — 29. VI. 31. L. Pohjala.

Selällisinä yhdyskuntina upos- ja pohjakasvien keskellä *Batrachium* ja *Sparganium natans* tavallaan edustavat omia elomuotojaan.

»Kaislalahden» kasvillisuus (kuva 3), kuten aikaisemmin on sivumennen mainittu, poikkeaa edellä selostetusta yleisestä kasvillisuusprofiilista. Siellä on selvästi erotettavissa järvikasvillisuudessa yleisesti vallitseva vyöhykkeellisyys: ensin on maaduntanevoja ja kortteikkoa, joskin kapealti, sitten seuraa, tosin katkonainen, *Phragmites*-vyö ja sitten yhtenäinen *Scirpus lacustris*-alue. Ruovon ja kaislan välissä on kellulehtikasveja (*Nuphar luteum*, *Nymphaea candida* ja *Potamogeton natans*), jotka uloinna muodostavat oman vyöhykkeensä. *Nuphar* ja *Nymphaea* eivät ulotu kovin pitkälle, mutta *Potamogeton natans*ia on puhtaana kasvustona 200 m:n leveydeltä ruoko-alueen ulkopuolella (vrt. Carlson 1902, s. 13—23).

»Oman järvensä» Äyräpäänjärvessä muodostaa laaja »Pohjoislahti». Siellä ei ole maaduntanevoja, vaan kovamaa ja vesi rajoittuvat jyrkästi toisiinsa. Vesi ulottuu sinne asti, mihin se v:n 1857 laskun jälkeen vetäytyi, mikä myös näkyy Äyräpäänjärven karttakuvan kehityksestä (ks. kuv. 1). Hydrofyyttejä edustaa täällä vain *Potamogeton natans*. Lahden itärannalla on jonkunverran *Scirpus eupalustris*ia. Kuten aikaisemmin s. 3 on mainittu, on pohjamaa »Pohjoislahden» rannoilla kovaa hiekkaa, jollaisella pohjalla kasvit eivät helposti pysty kasvamaan. Kun pehmeällä pohjalla keskellä lahtea ei ole suurkasvillisuutta, johtunee se siitä, ettei kasvillisuus sen nuoruuden takia muilta järven kulmilta vielä ole ehtinyt sinne levitä. Lisäksi on huomattava, ettei »Pohjoislahdella» ole mainittavaa veden virtausta, mikä runsaammin kuljettaisi sinne diasporeja.

Kasvillisuuden levinneisyys järven eri kulmilla näkyy yleiskartasta (kuva, s. 2). Kun eri elomuotoihin kuuluvien lajien kasvukohtien määrääminen on ollut mahdotonta, on karttaesitystä varten eri elomuotoja liitetty yhteen niiden fysiognomian perustalla 3 ryhmään: kohokasvit, pintakasvit ja vedenalaiset kasvit, joiden ryhmien kokoonpano näkyy luettelosta s. 10. Vastaavanlaisia jakoja ja vielä supistetummassa muodossa ovat käyttäneet järvikasvillisuuden aikaisemmat tutkijat Carlson (1902), Donat (1925), Höppner (1926) y.m. Sellaisen jaon perustalla saa varsin selvän yleiskäsityksen kasvillisuuden yleisluonteesta.

Kartassa on katkoviivalla (pisteviivan sisäpuolella on järven nykyinen vesiala) merkitty kohokasvien raja maaduntanevoja vastaan

ja pisteviivalla niiden uloin levinneisyysraja järven keskustassa ja viistoviivotuksella niiden valtaama ala. Luonnossa raja ei selkävesillä ole jyrkkä, vaan, kuten edellä jo on mainittu, helofyytit rikkinäisenä rintamana valloittavat järven keskustoja. Helofyyttikasvillisuuden sisäpuolella ovat avovedet pinta- ja submerssisine kasveineen. Katkoviivotusalat osottavat pintakasvien laajimpia esiintymispaikkoja. Pintakasvien yhteinen pinta-ala on helofyyttikasvillisuuden alan rinnalla aivan vähäinen. Pohjoisjärvellä avovedet (uposlehtisten ja pohjalehtisten kasvupaikat) ovat mitättömän pieniä verrattuna paikotellen itä-länsisuunnassa yli km:kin levyiseen, yhtenäiseen kohokasvipeitteeseen. Eteläjärven puolella länsi- ja eteläkulmilla on laajoja kohokasviyhdyskuntia, mutta niiden vähäisyys pohjoisessa osassa vaikuttaa, että avovesiala koko Eteläjärvellä on suurempi kuin koho- ja pintakasvien vallassa oleva alue. Pohjoislahden pohjaa ei peitä yhtenäinen pohjakasvi-matto, vaan on se laajalti kokonaan suurkasvitonta. Tämän seikan johdosta ei avovesialue täällä vastaa yhtenäistä vedenalaisten valtakuntaa.

Äyräpäänjärven kasvillisuus on, kuten edellisestä käy selville, hyvin rikas sekä kasvustojen laajuuden että moninaisuuden puolesta. Assosiaatioita on hyvin paljon ja ne suureksi osaksi hyvin puhtaita yhden lajin assosiaatioita. Kasvustoja muodostavat lukuisat elomuodot ja sekä vaateliaat että vähemmän vaateliaat, jopa oligotrafenttisetkin kasvilajit. Kasvustoilla on vain aivan suurin piirtein katsoen havaittavissa vyöhykemäistä sijoittumista; muuten on sijoittuminen erittäin kirjavaa mitä erilaisimpien kasvustojen sijaitessa rinnakkain jopa aivan samanlaatuisilla kasvupaikoilla. Nämä suhteet johtuvat suureksi osaksi järven mataluudesta sekä kasvillisuuden nuoruudesta järven nykyisellä vaiheella (ks. s. 1).

Kasvillisuuden monivivahteisuudesta ja assosiaatiokokoomuksesta antaa hyvän kuvan seuraava luettelo, joka sisältää Pohjalan (1933) Äyräpäänjärven vesialueella erottamat assosiaatiot.

1. Korteikot.
Equisetum fluviatile-ass. ..... (Pohjala 1933, s. 22)

2. Vesisaraikot.
Carex rostrata-ass. ..... (» » » 25)

3. Ruovikot.
Phragmites communis-ass. ..... (» » » 27)
Phalaris arundinacea-ass. ..... (» » » 31)

Fluminia arundinacea-ass. ..... (Pohjala 1933, s. 32)
Glyceria aquatica-ass. ..... (» » » 37)
Typha latifolia-ass. ..... (» » » 41)
Scirpus lacustris-ass. ..... (» » » 43)
Scirpus lacustris-Nuphar luteum-ass. ..... (» » » 47)
Scirpus eupaluster-ass. ..... (» » » 48)
Butomus umbellatus-ass. ..... (» » » 49)

4. Ilmalehtisten ruohojen yhdyskunnat.

Sparganium ramosum-ass. ..... (» » » 51)
Sparganium simplex-ass. ..... (» » » 53)
Alisma plantago-ass. ..... (» » » 55)
Menyanthes trifoliata-ass. ..... (» » » 57)
Calla palustris-ass. ..... (» » » 59)
Lysimachia thyrsiflora-ass. ..... (» » » 61)
(*Stachys paluster*-ass.) ..... (» » » 62)
Ranunculus lingua-ass. ..... (» » » 64)
Sagittaria sagittifolia-ass. ..... (» » » 65)

5. Vesisaha-yhdyskunnat.

Stratiotes aloides-ass. ..... (» » » 67)

6. Nuottaruoho-yhdyskunnat.

Lobelia dortmanna-ass. ..... (» » » 69)

7. Kellulehtisten yhdyskunnat.

Nuphar luteum-ass. ..... (» » » 71)
Nymphaea candida-ass. ..... (» » » 72)
Potamogeton natans-ass. ..... (» » » 73)
Sparganium natans-ass. ..... (» » » 74)
Polygonum amphibium-ass. ..... (» » » 75)

8. Uposruohojen yhdyskunnat.

Potamogeton perfoliatus-ass. ..... (» » » 76)
Potamogeton alpinus-ass. ..... (» » » 77)
Potamogeton obtusifolius-ass. ..... (» » » 77)
Potamogeton panormitanus-ass. ..... (» » » 78)
Potamogeton rutilus-ass. ..... (» » » 78)
Batrachium peltatum-ass. ..... (» » » 79)
Myriophyllum alterniflorum-ass. ..... (» » » 80)
Juncus supinus f. *fluitans*-ass. ..... (» » » 80)
Callitriche auctumnalis-ass. ..... (» » » 81)

9. Näkinpartais-yhdyskunnat.

Chara fragilis-ass. ..... (» » » 81
Nitella flexilis-ass. ..... (» » » 82)

10. Pohjaruohojen yhdyskunnat.

Isoëtes lacustre-ass. ..... (Pohjala 1933, s. 82)
Subularia aquatica-ass. ..... (» » » 83)
Elatine hydropiper-ass. ..... (» » » 84)

11. Vesisammalistot.

Drepanocladus fluitans coll.—*Calliergon giganteum*-ass. (» » » 85)

12. Irtokellujain yhdyskunnat.

Hydrocharis morsus ranae-ass. ..... (» » » 85)
Lemna minor —L. polyrrhiza-ass. ..... (» » » 87)

V. YKSITYISTEN KASVILAJIEN EKOLOGIAA.

Seuraavassa tehdään selkoa kunkin lajin 1. levinneisyydestä Äyräpäänjärvellä, 2. osuudesta kasviyhdyskunnissa (aivan lyhyesti; viitataan Pohjalan, 1933, julkaisuun), 3. kasvupaikoista, 4. kasvullisista suhteista, 5. fruktifikatiivisista seikoista ja 6. leviämisekologiasta.

A. YKSISIRKKAISET.

Alisma plantago-aquatica.

Laji on Pohjoisjärvellä yleinen, kuuluen järven leimakasveihin ja esiintyen hajallisena kaikkialla selkäkasvillisuudessa sekä kasvustoina selkävesien reunoilla. Eteläjärvellä se on harvinainen: sitä on vain »Kaislalahden» perukalla, Ysäjoen laskun luona ja »Pikku-Selän» itäkulmassa.

Kasvustoja *Alisma* muodostaa vähän ja ainoastaan »Pohjoisjärven Selän» laidoilla. Niinpä se reunustaa Mälkölän niityltä avovedelle työntyvää kortteikkoa parin metrin levyisenä vyönä 20 m pituisella matkalla. Samanlainen elinvoimainen kasvusto (80 m pitkä ja 5—10 m leveä) on Pyhäpäänniemen pohjoispuolella. »Altaassa» on *Alisma*-yhdyskunta ja sitäpaitsi hajallisia tuppaita. Laajin kasvusto on Kuusan- ja Sikniemenjokien välisellä alueella »Selän» kaakkoiskulmassa; kasvuston suuruus on likipitäen 30 × 100 m² (ks. kuv. Pohjala, s. 55). Toisten kasvien yhdyskuntiin *Alisma* on yleisesti sekottunut.

Alisma kasvaa löyhällä ja upottavalla pohjalla 20 –40 cm syvyisessä vedessä. Maaperä vaihtelee. Yleisin pohjan laatu on saven ja hiekan sekainen lieju. Rehevimpänä laji kasvaa mutapohjalla Pyhäpäänniemen pohjoispuolella, jossa on kukkaversoja 54 kpl. m²:llä, sekä selkävesien reunoilla.

Erikoinen pohjamuodostus on laajimmassa Pohjoisjärven kasvustossa. Täällä on päällimmäisenä 27—30 cm:n vahvuinen, upottava hiekan ja saven sekainen kerros, joka on kasvin ravintokerros. Sen alla on miltei kivikova hiekkakerros (seivästä ei siihen saa painetuksi), johon juuret eivät pääse tunkeutumaan. Kolmena peräkkäisenä kesänä huomasin *Alisman* tältä kasvupaikaltaan a l k a v a n h ä v i t ä. 1929 kasvusto oli vielä yhtenäinen, tosin reunoiltaan rehevämpi kuin keskeltä; kukintovarsia oli 1 m²:llä 39—60. Kesällä 1930 oli suurin määrä enää 32 ja versojen pituuksissa oli vastaavanlaista pienenemistä, vaikka sääsuhteet olivatkin jälkimmäisenä kesänä edullisemmat kuin edellisenä. 1931 tästä laajasta kasvustosta oli vain rippeet jäljellä, ainoastaan hajallisia pikku tuppaita ja nekin kitukasvuisia.

Täysin kehittyneellä kasvilla on sukkulamainen varsimukula, joka loppukesällä suurimmilla yksilöillä on 4.5 cm pitkä ja 3 cm paksu ja josta lähtee runsaasti jälkijuuria. Lehdet ovat ruusukkeisesti ja niiden keskeltä kohoaa kukintovarsi. Kaikkien varsilehtien hangoissa on silmu. Ylin on voimasilmu, joka rehevimmissä yksilöissä ehtii yhtenä kasvukautena kehittyä kukalliseksi. Tätä todistavat vielä vanhoissa mukuloissa säilyneet vierekkäisesti olevat kukintovarsien tyvet. Voimasilmu on varsinainen nuorentumissilmu. Sen lehtien suuruus keskikokoisessa yksilössä elokuun lopulla on 5.5—6 cm. Toiset silmut ovat lisääntymissilmuja ja on niitä 2—3 kpl. keskikokoisen yksilön mukulassa; heikommista ne puuttuvat. Mukula on yksivuotinen. Emokasvin kuollessa pääsevät lisääntymissilmut vapaiksi ja ovat alkuna uusille yksilöille. Havaintojeni mukaan alkoi vanha mukula ainakin jo elokuun lopulla lahota ja uusi nuorentumissilmu itsenäistyä. Lisääntymissilmut olivat tällöin vielä kiinni emomukulassa. *Alisman* tuppaina esiintyminen johtuu sen tästä kasvullisesta lisääntymistavasta. Vielä seuraavan kesän kesäkuussa voi selvästi nähdä, mitkä lehtiruusukkeet ovat peräisin samasta emomukulasta.

Fysiognomisesti eroavat suuresti toisistaan Pohjoisjärven laajimman, edellä mainitun kasvuston yksilöt ja Pyhäpäänniemen pohjoispuolella mutapohjalla kasvaneet yksilöt. Kukinnolliset versot ovat jälkimmäisillä 140—153 cm pitkät, edellisillä 1929 suurimmat 135 cm ja 1930 vain 46—80 cm (Vaherin, 1932, s. 14, Jyväsjärvestä mittaama pisin verso on 133 cm). Lehdet heikommissa yksilöissä kohoavat 20—30 cm vedenpinnan yläpuolelle, komeimmissa jopa

50 cm. Pohjoisjärven laajimmassa kasvustossa on kukinnollisessa versossa lehtiä 5—7, Pyhäpään rehevässä kasvustossa 12—14. Edellisessä kasvustossa on lehtilapa 10—12.6 cm pitkä ja 3.2—6.2 leveä, jälkimmäisessä 14—21 ja 4.2—11 cm, lehden koko pituuden vaihdellessa 47—53 ja 52—73 cm.

Hajallaan avovesialueilla kasvavat *Alisma*-yksilöt ovat usein hyvin suuria. Tuppaiden suuruus vaihtelee kasvupaikan sekä ijän mukaan. Tuppaassa on joko pari tai useampia versoja (kuva s. 13). Suurimmat ovat 50—70 cm läpimitaltaan. Niissä on kukinnollisia 8—10 ja lehtiä jopa 61.

*Alisma*n syksyisissä silmuasteissa ei kukintoaihe ole huomattavasti kehittynyt, kuten esim. *Sagittaria*lla on asianlaita. Vielä kesäk. 23 p. 1931 kukinnot olivat vain 1—1.5 cm pitkiä. Mutta kasvun alettua kehitys käy nopeasti. Jo saman kuun lopulla kukinnot yleisesti kohosivat vedenpinnan yläpuolelle ja ensimmäiset kukat aukesivat. Lajin tärkein kukkimisaika on kuitenkin vasta heinäkuun puolivälissä. 1930 varsinainen kukkimisaika loppui elok. 10 p:n seuduilla. Tähän lienevät pitkälliset sateet ja tuulet olleet syynä, sillä kohta, kun aurinkoisia päiviä tuli, alkoi toinen kukkimiskausi: Pohjoisjärvelle ilmestyi yksinäisiä avokukkaisia kukintoja jo varhaisemmin kukkimisensa lopettaneihin yksilöihin. »Suistolla» alkoi yleinen kukkimisaika vasta tällöin.

Kukintojen suuruus ja kukkien runsaus vaihtelee kasvupaikan mukaan. Kun kukinnon pituus komeimmissa yksilöissä on 82—91 cm, on se heikommissa vain 19—37 cm.

Kukkien runsaus näkyy taulukosta 1.

Taulukko 1.

Havaintopäivä	Kukinnon pituus cm	Kukkien lukumäärä			
		aukiolevia	kukkineita	nuppuja	yhteensä
18. VII. 31	37	19	89	153	261
—»—	37	14	114	76	204
—»—	19	—	106	—	106
17. VII. 31	91	165	2105		2.270
—»—	82	214	924	?	(1,139)
21. VIII. 31	108	—	2,471	—	2,471

Elokuun puolivälissä 1930 *Alisma* pudotti yleisesti siemeniään. Siemenmuodostus oli runsas. Yhdestä kukasta kehittyi siemeniä: 15—22 ja 10:ssä tarkastetussa hedelmystössä niitä oli 17, 19, 16, 20, 17, 19, 17, 17, 21, 16 eli keskim. 18. Tätä keskiarvoa käyttäen, kun kukkien luku kukinnossa on tunnettu, voi laskea todennäköisen siemenmäärän yhdessä kukinnossa. Kun kukkia on 2,471, on siemeniä n. 44,000, kun taasen pienessä 106-kukkaisessa niitä on vain n. 1,900.

Jouduttuaan veteen ajelehtivat pähkylät, kelluen pitkät ajat veden pinnalla. Kylmän vaikutuksesta, kuten Fauth (1903, s. 6) selittää, ne painuvat pohjaan, jossa talvehtivat. Varhain keväällä alkaa itäminen. Fauth on todennut sen tapahtuvan Saksassa jo huhtikuun lopulla. Kesäkuussa 1931 oli Äyräpäänjärvellä hyvin eri pitkälle kehittyneitä *Alisma*n taimia, oli myös siemeniä, joista itu vasta tuli esiin. Pohjoisjärven selkäkasvillisuuden avovesissä on kokonaisia vedenalaisia tai kellulehtisiä taimiyhdyskuntia, joiden yksilöt ovat 1—2, ehkä 3 kasvukautta vanhoja.

Idätyskokeet osottivat *Alisma*n siemenillä olevan yli 50 %:n itäväisyyden (ks. s. 119).

Leviäminen *Alisma*lla tapahtuu sekä suvullisesti, jota siementaimet todistavat, kuin myös kasvullisen uudistumisen välityksellä, kuten edellä kuvatuista, mukulaan kehittyvistä silmuista voi päättää (vrt. Roivainen 1932, s. 176). Säilymisen järvellä taannee kuitenkin pääasiassa siemenuudistus, sillä vähitellen on huomattavissa *Alisma*-tuppaissa heikkenemistä. Kasvin jätekerrostumat tehnevät kasvualustan epäedulliseksi.

Alisma-mättäitä irrottaa jää helposti, samalla rikkoen niitä ja kuljettaen osia uusille paikoille. Näin oli 1931 ilmestynyt uusia sarpioita »Pohjoisjärven Selälle».

Sagittaria sagittifolia.

Sagittaria on järven yleisimpiä kasvilajeja. Pohjoisjärvellä se on levinnyt kaikkialle selkäkasvillisuusalueelle sekä osaksi selällekin; myös Kuusanjoessa sitä on Kalasaaren luona. Eteläjärvellä lajin tärkeimmät kasvukohdat ovat »Pikku-Selkä», jonka kasvustojen ominaisena piirteenä on renkaan tahi nauhan muoto (ks. kuv. Pohjala, s. 20), »Vaskalahti», Vaskasaaren pohjoispuoli, jossa on läpimitaltaan

jopa 100 m laaja kasvusto, ja järven eteläinen selkäkasvillisuusalue. *Sagittaria* on yleisesti jonkunverran sekottunut toisten lajien yhdyskuntiin. Sen omissa kasvustoissa vain pohjalehtiset ja *Chara* ovat lisäaineksina.

Laji kasvaa enimmäkseen saviliejun ja hiedan sekaisella, jonkun verran upottavalla pohjalla. Veden syvyys vaihtelee 20—60 cm. Kuusanjoessa kasvi ulottuu matalimmasta rannasta 125 cm syvyyteen saakka. Joessa esiintyminen osottaa, ettei veden syvyys eikä veden virtaus ole syynä keiholehden puuttumiseen järven syvemmiltä paikoilta.

*Sagittaria*lla on pysty, lyhytnivelinen, mukulamainen varsi ruusukkeisine lehtineen. Se kasvaa 3—5 cm syvällä pohjassa ja jatkuu kukinnoksi. Lehtihankoihin muodostuu silmuja, jotka kehittyvät rönsyiksi mukuloineen (vrt. Raunkiaer 1895—1899, Glück 1908, Baumann 1911).

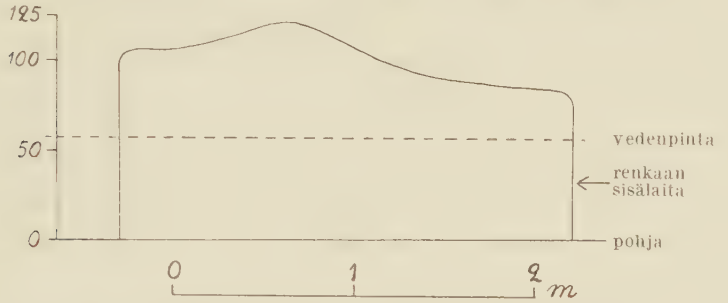
Rönsyt, yhdestä yksilöstä 2—4 kpl., kulkevat viistosti alaspäin 10—15 cm, jopa 20 cm syvällä. Rönsyjen pituudet (mitatessani 8. VIII. 30 ne eivät olleet saavuttaneet suurinta pituuttaan) eräällä yksilöllä olivat 22, 83, 46 ja 67 cm. Rönsy on litistynyt dorsiventraalisesti; sen paksuus on 1 × 0.6 cm. Rönsyjen nivelvälien pituus vaihtelee 3—28 cm ja on niitä tavallisimmin 4—5. Suomumaisten alalehtien pituudet ovat 3—5 cm. Joissakin yksilöissä on rönsy haarottunut. Haara lähtee rönsyn toisen suomulehden hangasta, ollen rihmamainen (0.1 cm paksu) ja aivan lyhyt (3 cm), usein kierteisesti suojuslehden sisässä päässä olevine mukuloineen. Haarautumistapaus on harvinainen; suuresta lukumäärästä totesin sen 10 %:lla (vrt. Glück 1908, s. 611). Elok. 26 p:nä 1930 tekemieni havaintojen mukaan oli haaran mukula 1 cm pitkä ja siihen kuuluva silmu 1.8 cm; mukulasysteemi on violetin värinen. Vasta elokuun lopussa voi huomata mukulamuodostuksen alkua päärönsyn kärjessä. Erään 12 cm pitkän, yksinivelisen rönsyn päässä oli 2.1 cm pituinen mukulamuodostus.

Lajin rehevyys vaihtelee eri puolilla järveä sekä versotiheyteen että yksityisen kasvin suuruuteen nähden. Versot ulottuvat vedenpinnan yläpuolelle 15—65 cm. Versopituus vaihtelee 50—135 cm ja lehtien (kellu- ja ilma-) lukumäärä 9—12. Kukintoja on versossa 1—5.

Sagittaria on rehevintä »Pikku-Selällä». Siellä kasvustossa esiintyy vyöhykkeellisyyttä: sisinnä on harva ja kapea vanhentumisvyö-

hyke, keskellä rehevin vyöhyke ja uloinna nuorentumisvyöhyke, joka loppukesällä saavuttaa melkein saman rehevyyden kuin edellinenkin. Nämä suhteet näkyvät kasvustoprofiilista (kuva 4).

Samoinkuin versopituudet vaihtelevat myös lehtien pituudet: ilmalehtien 35 —120 cm. Lehtilavan muoto ja koko ovat erilaiset eri yksilöillä (ottamatta huomioon välimuotolehtiä kellulehdistä ilma-



Kuva 4. Profiilipiirros *Sagittaria*-renkaasta Eteläjärveltä (24. VIII. 30). Ordinaatan luvut cm:jä.

lehtiin). Ilmalehden lapa on 12 –28 cm pitkä ja 1.7—14 cm leveä, kellulehden vastaavasti 13 –20 ja 5.5—7.5. Yleisesti on lehtilapa suojapaikoilla suurempi kuin tuulisilla selkävesillä.

Kesäkuun puolivälissä 1931 oli *Sagittaria* kaikkialla vielä kokonaan vedenalainen. Kaksi viikkoa myöhemmin oli kaikilla kehitysasteilla olevia yksilöitä: sellaisista, joilla oli vain kapeat primäärilehdet, sellaisiin, joilla oli jo ilmalehtiä sekä kukintovarsi vedenpinnan yläpuolella.

Kellulehdet olivat elokuun alussa jo yleisesti kuolleet (1930), lukuunottamatta Kuusanjoen syvävetistä kasvustoa. Sille oli lisäksi ominaista, että siihen ensin ilmestyi ilmalehtiä ja sitten kukintoja ja heinäkuun puolivälissä vasta kellulehtiä.

Kylmälle keiholehti on arka. Niinpä Helsingissä kasvitieteellisen puutarhan lammikossa sen lehdet heti ensimmäisenä pakkasyönä syksyllä 1931 paleltuivat.

Elokuun lopulla 1930 kasvin ruusukkeen keskellä oli silmulehtien suojassa 1.5 cm pitkä kukinto. Seuraavana vuonna kesäkuun puolivälissä ei ainoassakaan tarkastamassani ruusukkeessa ollut juuri laisinkaan erotettavissa kukinnon aihetta. Tämä saa selityksensä Glückin (1908, s. 609) ja Raunkiaerin (1895 –99, s. 12) havain-

noista, että emomukula kukinnonaiheineen kuolee syksyllä. Nopeasti silti kukinnot kehittyvät kasvun alettua.

Kesällä 1930, Pohjalan kertoman mukaan, alkoi *Sagittarian* kukkiminen heinäkuun ensi päivinä. Sitä jatkui elokuun loppuun saakka, vaikka harvinaisesti kuun jälkipuoliskolla.

Sekä hede- että emikukan läpimitta on 2 cm. Kukintovarren pituus kukintoineen vaihtelee rinnan versopituuden kanssa, selkävesillä 40—92 cm.

Kukintovarsia oli 1930 Eteläjärven rengaskasvustoissa 0.25 m^2:llä 18 kpl. kasvullisesti rehevimmässä keski- ja 31 heikoimmassa sisävyöhykkeessä, puuttuen melkein kokonaan nuoresta ulkoreunasta. Kuusanjoessa oli 1 m^2:llä 32 kukintovartta. Hedelmystöjä on yhdessä varressa 1—8, useimmin 2—3 ja 0.25 m^2:n alalla 42—86, Kuusanjoessa m^2:llä 115.

Pähkylät alkoivat 1930 pudota elokuun puolivälissä. Siementen muodostus oli runsasta. Lajin kasvupaikoilla oli vedenpinta laajoilla aloilla *Sagittarian* paksun pähkyläkerroksen peittämä. Siementen runsaudesta mainittakoon seuraavat luvut: 10 hedelmystössä yht. 3,362 pähkylää (1930), 3,891 (1930) ja 2,045 pähkylää (1931). Yhdessä hedelmystössä oli 370, 493, 372, 416 ja 394 eli keskim. 409 siementä.

Siemenet itävät vasta keväällä (vrt. Fauth 1903, s. 11). Kesäkuun lopulla on eri ikäisiä siementaimia kuten *Alisma*llakin. — Idättämiskokeissa siementen itämisprosentiksi pimeässä, vedessä säilytetyillä siemenillä tuli 45 % (ks. s. 119).

Uudistumista on sekä kasvullista että siemenellistä, edellisen ollessa tärkeämpää. Sen turvin, kun yhteen yksilöön kehittyy 4—5, ehkä useampiakin mukuloita, säilyy laji kasvupaikoillaan. Pääasiassa siemenlisääntymisellä kasvi leviää uusille paikoille. Pohjasta jään, lintujen t.m.s. vaikutuksesta irtaantuneet mukulat toimivat myös diasporeina.

Butomus umbellatus.

Laji on jokseenkin yleinen koko järvellä.

Pohjoisjärvellä on pääasiassa vain pieniä hajallisia *Butomus*-ryhmiä, joitten kasvustoina pitäminen on kyseenalaista (ks. kuv. Pohjala, s. 50). Eteläjärvellä taasen on varsinaisia kasvustoja. »Pikku-Selällä» on umpinaisten ohella muutamia rengaskasvustoja.

Laaja ja yhtenäinen, toista kilometriä pitkä *Butomus*-niitty on »Ison-Selän» eteläpuolella.

Butomus kasvaa upottavalla savipohjalla, jonka seassa paikoitellen on hiekkaa ja mutaa, yleisimmin kasvaen 15—40 cm syvyisessä vedessä, mutta tavataan sitä myös »Suiston» luotopaikoilla, jotka vain syksyisin ja keväisin ovat veden peitossa.

Täysin kehittynyt *Butomus* on ilmalehtinen ruoho, jolla on 4—6 cm syvällä pohjamaassa kulkeva vaakasuora juurakko. Se on dorsiventraalinen, monopodialisesti haarautuva. Juurakon alapuolella on lukuisasti lisäjuuria ja yläpuolelta lähtevät kahteen riviin asettuneet lehdet. Lehtihangoista kohoaa joko kukinto tai on niissä silmuja, jotka kehittyvät uusiksi monopodialisiksi juurakoiksi. Tavallisesti vain 3—4 hankasilmua kehittyy ja ovat ne jo syksykesällä 1.5—2 cm pitkiä, silmun kärki suunnattuna ylöspäin. Juurakon vanhempi osa kuolee nopeasti. Edellisen kesän juurakko-osa on seuraavana kasvukautena heinäkuussa jo aivan lahonnut ja erottuu jyrkästi juurakon elinvoimaisesta osasta. Useimmin ei vanhaa juurakkoa saa ylöskaivetuksi enempää kuin 5 cm, mutta eräissä tapauksissa olen kaivanut sitä 20 cm. Syksyllä jo lepotilaan asettunut juurakko, jolla on 20 lehteä, on kesän kuluessa saavuttanut avovesissä yleisesti 21 cm pituuden. Kaikin puolin heikommissa Eteläjärven laajan kasvuston yksilöissä on juurakkokasvu vain 1.2—4.5 cm kesässä. Juurakon paksuus on 7—9 mm.

Keväällä silmusta ensimmäiseksi kehittyvät lehdet (ulommaiset) ovat pienempiä kuin seuraavat (sisimmät). Pituusmittaukseni olen tehnyt näistä suurimmista. RAUNKIAERin (1895—99, s. 1) mukaan tapahtuu syksyllä pienenemistä päinvastaiseen suuntaan. Tällaista huomasin myös Äyräpäänjärvellä elokuun loppupuolella. Lehdet voi yleensä jakaa seuraavasti kolmeen ryhmään: 1) 7 lehteä kukintovarteen saakka, 2) 7 lehteä, jotka ovat vielä joko silmumaisesti toistensa tuppien sisällä tai jo rivissä pitkin juurakkoa jokainen lehti erillään, ja 3) lavattomat lehdet juurakon kärjessä.

Joka lehdessä on voimakkaasti kehittynyt, 1.5—2 cm leveä tuppi. Juurakon päässä tupet ympäröivät sen kasvavaa kärkeä. Lehtien lukumäärä yksilössä riippuu sen ijästä ja kasvupaikasta. Avovesiyksilöt ovat rehevimmät, heikoimmat ovat taasen laajassa sterilissä Eteläjärven *Butomus*-niityssä (syynä lienee kasvuston suuri ikä: pohja on täällä täynnä lahonneita juurakkojätteitä). Lavallisten

lehtien luku ei rehevissä yksilöissä koko järvellä kohoa 15 suuremmaksi, heikoissa on vain 2—3 lehteä. Lavattonia, vain tupellisia lehtiä juurakon kärkiosassa on 5—7. Lehdet kohoavat vedenpinnan yläpuolelle 32—48 cm. Niiden pituus vaihtelee 41—74 cm ja leveys 0.25—0.8 cm kasvupaikkojen mukaan. RAUNKIAER mainitsee Tanskan vesissä löytyvän yli metrin pituisia lehtiä.

MERIKALLIO (1929, s. 20) mainitsee, että laajat alat järveä *Butomuksen* kukkimisaikana näyttävät punaisilta. Itse en ole ollut tilaisuudessa näkemään sellaista. Kolmena kesänä, jolloin tein havaintojani, ovat kukkivat yksilöt olleet hajallaan järven selkäkasvillisuudessa. Runsaimmin sarjarimpi kukki kesällä 1930. Silloin oli 1 m²:llä 5 kukintovartta. Pikkukasvustossa, jonka suuruus oli n. 240 × 125 cm², oli kukintosarjoja 15. Eteläjärven laaja kasvusto oli kauttaaltaan sterili.

Kukintoja on yhdessä versossa vain yksi. Se kohoaa 7:nnen tai 8:nnen lehden hangasta. Kukintovarsi on 83—101 cm pitkä. Kukkia on sarjassa 21—31 ja niiden perien pituus on 6.5—10.5 cm. WOODHEAD ja KIRCHNER (1908, s. 662) mainitsevat kukintovarren pituudeksi 1—1.5 m ja kukkien keskimääräiseksi luvuksi 20 sarjaa kohti, GLÜCK (1911, s. 243) taas 16—32. Äyräpäänjärven *Butomus*-sarjat eivät siis kukkarunsaudessaan jää keski-eurooppalaisia huonommiksi.

Kesällä 1930, POHJALALta saamieni tietojen mukaan, laji kukki täydesti kesäk. 28 p:n aikaan. 1931, jolloin koko järven kasvillisuus kehittyi hitaasti, kohotti *Butomus* kukintovanojaan yläilmoille vasta kesä- ja heinäkuun vaihteessa, jolloin myöskin joku yksinäinen kukkanuppu pisti esiin sarjan suojuslehtien lomasta. Voi sanoa, että normaalioloissa kesäkuun loppu ja heinäkuun ensipuolisko ovat pääkukkimisaikoja. Yksityisiä kukkimistapauksia on huomattavissa pitkin kesää aina syksyyn saakka. »Suistolla» oli *Butomus* 1931 vasta syyskuussa täydessä kukassa.

Kun kesällä 1930 kukkiminen oli aikaista, kypsyivät hedelmätkin varhain. Ensimmäiset avautuneet tuppilot näin elok. 7 p:nä. Kaikki sarjat ja kaikki sarjan kukat eivät ehdi tehdä hedelmiä ennen syksyn saapumista. Kun osa kukista on jo ylikukkinut, on osa vielä nupulla. Keski-Euroopan maissakin on *Butomuksen* siemenmuodostus harvinaista. EKLUND (1929, s. 14) on Suomessa Antreasta löytänyt 1928 *Butomuksen* siemenellisenä. Hän on laskenut yhdessä sarjassa olevan 11—13, joskus 21 tuppilokuusikkoa. Lisäksi hän on laskenut yhdessä

hedelmystössä kehittyvän keskimäärin 186 siementä. Omat laskuni Äyräpäänjärven *Butomuksella* näyttävät vähäisempää siemenmäärää. 1931 otetusta näytteestä totesin seuraavat siemenmäärät: yhdessä hedelmystössä (6 tuppiloa) 163, 212, 116, 141, 146 eli keskim. 155 siementä.

Butomuksen siemenet ovat raskaita ja painuvat pudottuaan heti pohjaan, jossa talvehtivat. Fauth (1903, s. 15) on nähnyt siementen hyvin itäneen luonnossa. Äyräpäänjärvellä en varmuudella ole löytänyt taimia.

Idätyskokeet osottavat siementen nopeaa ja runsasta itämistä, jos ne säilytetään vedessä ja saavat pakkaskäsittelyä. Tällöin itäväisyys oli kokeissani pimeässä 59 % 9:ssä vuorokaudessa (s. 119).

Uudistuminen tapahtuu ilmeisesti pääasiassa sivusilmuista. Nämä diasporit irtaantuvat helposti emojuurakosta ja kulkeutuvat eri tahoille veden mukana. Juurakkotaimet ovat järvellä yleisiä. Emokasvissa kiinni pysyen ne pian itsenäistyvät emojuurakon kuollessa ja aiheuttavat silloin kasvuston muodostumisen.

Elokuun puolivälistä lähtien *Butomus*-yksilön kehityksen määrää lähestyvä kylmä vuodenaika. Uusia ilmalehtiä ei enää muodostu, juurakko ehkä jatkaa vielä jonkun aikaa pituuskasvuaan lavattomine lehtineen, mutta jo elok. 20 p:nä tekemäni havainnon mukaan juurakon kärkeen on kehittynyt silmu, joka on suunnattu ylöspäin.

Hydrocharis morsus ranae.

Kasvi on tasaisesti levinnyt yli koko Pohjoisjärven. Etenkin tavataan sitä toisten lajien muodostamissa yhdyskunnissa sekä avovesien reunoilla, ilmaversoisten suojassa, Kuusanjoen pikkupoukamissa myös omia kasvustojakin muodostamassa. Eteläjärvellä laji on harvinaisempi, vain »Pikku-Selällä» Sikniemenjoen lähtökohdilla sitä on runsaammin, samoin »Kaislalahdella».

Hydrocharis-kasvustot ovat pienialaisia. *Stratiotes aloides* on niissä vakituinen sekoituslaji (ks. kuv. Pohjala, s. 86). Kuusanjoessa on »kellustoja», jotka joen pituussuunnassa saavuttavat 1—2 m:n, eräässä poukamassa n. 4 m pituuden, mutta jotka virran vaikutuksesta eivät ulotu joen keskustaan kuin $^1/_2$ m verran.

Laji kasvaa suojaisilla tai heikosti virtaavilla paikoilla ja viihtyy koosta päättäen parhaiten Kuusanjoen poukamissa.

Veden syvyyteen nähden voidaan kasvupaikat jakaa kolmeen ryhmään: 1) tyypilliset n. 20 cm syvyiset, varsinaisen järven kasvupaikat, 2) matalat, 3—5 cm syvyiset alueet kortteikoissa ja 3) Kuusanjoen varret, joissa versot rantatöyräästä käsin ulottuvat n. 40 cm syvyydelle. Kasvin koko- ja kiinnityssuhteet vaihtelevat näissä eri kasvupaikoissa. 1)- ja 2)-kohdassa versot ovat juurillaan kiinnittyneet pohjaan (vrt. RAUNKIAER 1895—99, s. 125). Kuusanjoen varrella veden virtailun ja suuremman syvyyden takia *Hydrocharis* muodostaa kelluvia kasvustoja. Vain lähinnä rantaa olevat ruusukkeet ovat juurillaan pohjassa tai rantatöyräässä kiinni.

Versosto on muodostunut kelluvista, lyhytvartisista lehtiruusukkeista, joita ohuet rönsymäiset varret toisiinsa yhdistävät. Rönsyt ovat lehtihangoista lähteviä, yhden, 2—23 cm pitkän nivelvälin ja silmun käsittäviä sivuhaaroja, joita ruusukkeesta lähtee 1—3. Syntyy täten haaraisia versostoketjuja, jossa rönsy + ruusuke (silmu) yhdessä muodostavat versoston jäsenen. Erään suoran 7 versostonjäsentä käsittävän ketjun pituus oli 65 cm ja 14-jäsenisen (10 ruusukkeellista ja 4 silmullista) 149 cm. Kuusanjoen kilpukoilla, jotka ovat kaikin puolin rehevämpiä kuin muualla kasvavat, ovat rönsyt 17—23 cm pitkät, muualla vain 2—10 cm. Rönsyille on ominaista, että loppukesällä kehittyvät tulevat aina ohkaisemmiksi ja ohkaisemmiksi. Kun vanhimmat ovat 3—4 mm paksuja, ovat elo—syyskuun vaihteessa syntyneet läpimitaltaan vain 1 mm.

Ruusukkeen varsi on 1.0—1.5 cm pitkä ja painunut veteen 3—5 cm syvälle. Juuret lähtevät varresta eivätkä haarotu. Niiden pituus on 10—23—58 cm ja niillä on runsaasti 1—2 cm pituisia juurikarvoja. Lehdet ovat kierteisasennossa. Niiden lukumäärä täysinkehittyneessä ruusukkeessa on 6. Lehtien suuruus vaihtelee kasvupaikan mukaan: ruodin pituus on 3—15 cm, lavan pituus 1.6—7 cm ja leveys 1.7—7.3 cm, jolloin alimmat arvot ovat saadut n. 5 cm syvässä vedessä kortteikossa kasvavista ja suurimmat Kuusanjoen poukamien *Hydrocharis*-versoista. Selkäkasvillisuudessa ovat vastaavat luvut, edustaen tyypillistä kasvia: ruoti 3.0—5.7, lapa 3.0—4.2 ja 2.5—4.2 cm. Nämä suuruudet ovat miltei samoja kuin GRAEBNER (1908, s. 710) ja GLÜCK (1906, s. 168) esittävät.

Äyräpäänjärvellä on sekä hede- että emikukkaisia *Hydrocharis*-versoja. Kukintovarret lähtevät lehtihangoista ja kohottavat kukat vedenpinnan yläpuolelle. Hedekukinnon varsi on 2.5—3 cm ja siinä

on tavallisesti yksi, joskus 3 kukkaa, jotka aukeavat eri aikoina. Kukkaperät ovat 2.7—3.5 cm pitkiä. Emikukinnoissa on vain yksi kukka; yhdessä ruusukkeessa on 1—3 kukkaa. Kukan läpimitta on 1.5—2.5 cm ja yhden terälehden pituus 1.1 —1.5 cm.

Kesällä 1929 *Hydrocharis* kukki runsaasti heinäkuun puolivälissä. 1930 ei tällaista pääkukkimisaikaa ollut havaittavissa, vaan heinäkuun jälkipuoliskolla oli yksityisiä kukkia siellä täällä järvellä. Lietteillä alkoi kukkiminen vasta, kun heinä oli niitetty. Samoin oli kukkimista elokuun puolivälissä Kuusanjoen »Suiston» pikkualtaissa ja Kuusanjoen varrella.

Niitoksella n. 5 × 5 m² suuruisella alalla 1930 oli 18 kukkaa. »Suistolla» olivat kukat n. $^1/_2$ m:n päässä toisistaan, vaikka ruusukkeita oli yhtenäisenä laattana. Vain eräässä kohden pikkualtaassa oli kukkia pienellä alalla aivan valkoisenaan: $^1/_4$ m²:llä 32, ja toisella 16.

Hedelmiä ja siemeniä ei muodostu.

Kasvin lisääntyminen ja leviäminen tapahtuvat vegetatiivisesti sivuhaaroista ja -silmuista. Versoketjusta mekaanisesti irtaantuneet ruusukkeet pystyvät itsekseen kasvamaan ja levittämään lajia.

Syyskuun puolivälissä (1931) ruusukkeet kuolevat. Sitä ennen ovat ne muodostaneet talvehtimissilmuja, jotka kehittyvät elokuun jälkimmäisellä puoliskolla. Silmut kehittyvät haarojen päihin, ovat soikeita, 1—1.5 cm pitkiä, eroavat kesäsilmuista ulkonaisesti jäykän, melkein sarveismaisen suojuksensa puolesta. Kasvukauden lopulla kesäsilmut, jotka eivät ole ehtineet puhjeta, voivat toimia talvehtimissilmuina. Keväällä jään alla olleet silmut itävät. Kesäkuun puolivälissä 1931 kellui yksityisiä pieniä ruusukkeita siellä täällä järvellä. Normaalikeväinä lienee tähän aikaan jo kehittynyt versoketjuja.

Stratiotes aloides.

Kasvi on yleinen sekä Pohjois- että Eteläjärvellä niiden eri puolilla.

Yksinäisiä ruusukkeita on laajalti toisten kasvien muodostamissa yhdyskunnissa, kuten *Lysimachia-*, *Hydrocharis-*, *Nymphaea-*, *Nuphar-* y.m. kasvustoissa, joissa laji paikotellen näyttelee suurtakin osaa kasvustoelementtinä. Mutta sitäpaitsi laji muodostaa laajoja, puhtaita omia kasvustojaan (ks. kuv. Pohjala, s. 67). Tällainen

on Pohjoisjärvellä Särkkäsaaren edustalla, Kaukilanlahdella sekä »Altaassa» ja pienempiä, ± yhtenäisiä selkäkasvillisuudessa. Eteläjärvellä kasvia on »Pikku-Selän» itäosassa ja Ysäjoen suutienoolla, jatkuen siitä länteen päin yhtenäisenä niittynä, josta pienet *Glyceria*- ja *Lysimachia thyrsiflora*-saarekkeet kohoavat.

Laji kasvaa melkein aina upottavilla, melkeinpä pohjattomilla (Mälkölän niitty) paikoilla. Siellä se muodostaa laajimmat yhdyskuntansa. Näissä suotuisissa olosuhteissa on kasvin massatuotanto niin suuri, että se itse osaltaan muodostaa liejua vettä madaltaen. Kun *Stratiotes* viihtyy parhaiten tyvenillä paikoilla, niin myrskyillä ajautuneet maa-ainekset jäävät sen kasvupaikoille muodostaen uutta maata. Lopulta, kuten GRAEBNER (1908, s. 699) kuvaa, pohja tulee niin korkeaksi, että rannalta käsin toiset kasvit saavat jalansijaa sen kasvupaikoilla. *Stratiotes*-kasvustot ovatkin useimmin kortteikkojen liepeillä. Yksinäisiä vesisahoja on siten kortteikoissa jätteenä laajemmasta yhdyskunnasta. On myös hyvin luultavaa, että vesi usein kuljettaa diasporeja vieraaseen ympäristöön. Tähän viittaavat nuoret ruusukkeet hiekkapohjalla. — Veden syvyys kasvupaikoilla vaihtelee 15—37 cm. Rehevimmät yksilöt tavataan syvimmällä.

Varsi on lyhyt, mukulamainen, lehdet siinä tiheänä ruusukkeena. Varsi on n. 2.5 cm leveä, korkeus vain 1 cm. Mukulan ala-osasta lähtevät juuret, jotka saavuttavat $^1/_2$ m pituuden ja 2—3 mm paksuuden. Niillä on runsaasti juurikarvoja.

Lehtien lukumäärä ja koko vaihtelevat kasvupaikan mukaan. Niinpä Eteläjärven avovedessä ruusukkeen yleinen läpimitta oli 37, verson pituus 26, lehtien pituus 24—29 ja leveys 1.2—1.4 cm; puhtaassa kasvustossa tiheällä kohdalla ovat vastaavat maksimimitat 70, 46, 38—43 ja 1.8—3.2 cm. Lehtien pituus yleisimmin vaihtelee 24—40 cm, keskileveys 1.2—2 cm. Lehtien pituus on yhtä suuri kuin Keski-Euroopasta tunnetaan (GRAEBNER 1908, s. 703; GLÜCK 1906, s. 91; RAUNKIAER 1895—99, s. 131), leveys vähäisempi. Ruusukkeen lehtien maksimilukumääräksi totesin 72.

Kukkiessaan kohoaa ruusuke vedenpinnalle ja kohottaa kukat sekä lehtien yläosat veden yläpuolelle. Parhaimpana kukkimisaikanaan on vesisahaniitty n. 15 cm korkeaa veden pinnasta lukien. Jo elokuun lopulla alkavat yksilöt painua pohjaan. Lehden kärjet ovat silloin vain 3—4 cm:n korkeudella vedenpinnasta. Syysk. 10 p. 1931 kasvustot olivat jo kokonaan submerssisia.

Kukat ovat 10—11 cm pitkien perien päissä. Niiden läpimitta on 2.5—4 cm. Äyräpäänjärvellä on, kuten muuallakin Pohjois-Euroopassa (vrt. Nolte 1825, s. 31), vain emikukkaisia yksilöitä. Hedelmä- ja siemenmuodostusta ei tapahdu, vaan laji lisääntyy pelkästään vegetatiivisesti sivusilmujen muodostuessa lehtihankoihin.

Kukkiminen alkoi 1930 juhannuksen seutuvilla ja jatkui heinäkuun loppupuolelle. 1931 kehittyi laji Pohjoisjärvellä hitaasti. Kesä—heinäkuun vaihteessa ruusukkeet vielä olivat melkein vedenalaisia, lehtikärkien pistäessä vain 3—5 cm vedestä. Eteläjärvellä »Kaislalahdella» kasvi kukki tällöin jo täydesti. Selityksen edelliseen antaa talvinen veden pohjaan asti jäätyminen Pohjoisjärvellä (ks. s. 3). »Kaislalahdella» taasen Muolaanlammesta tulevat joki ja tukkikanava pitivät vesivirtausta yllä, joten laji ei täällä kärsinyt kylmästä vuodenajasta.

Kukkivat ruusukkeet ovat jokseenkin harvinaisia. Pohjoisjärvellä on kukkiminen vähäisempää kuin syvemmällä Eteläjärvellä. Lämpimänä kesänä 1930, jolloin vesisaha kehitti kukkia tavallista runsaammin, oli »Ison-Selän» eräässä kasvustossa 1 m²:llä aukiolevia kukkia 7, 9, 10 ja 12.

Vesisaha talvehtii pohjaan painuneena. Osa lehdistä kuolee, mutta osa säilyy seuraavaan kasvukauteen. Luultavaa on, että ne eivät enää silloin pysty yhteyttämään.

Tärkeimmät talvehtimis- ja lisääntymisyksiköt ovat sivusilmut. Näitä ei kuitenkaan kehity kaikilla yksilöillä. Silmut alkavat kehittyä kasvin kohottua vedenpintaan. Heinäk. 11 p. 1930 ne olivat jo 1.5 cm pituisia. Loppukesän yksilöillä oli silmujen maksimimäärä 13. Silmut ovat jopa 15 cm pitkien rönsyjen päissä. Ensimmäiset puhjenneet silmut huomasin elok. 25 p., ollen ne 4 cm pitkät. Silloin uiskenteli vedessä jo irtaantuneita pikkuruusukkeita, joiden varhaisen irroittumisen joku ulkonainen voima (linnut, airon kosketus) lienee aiheuttanut. Varsinainen irtautumisaika lienee vasta myöhään syksyllä ja keväällä. Ainakin vielä kesäkuussa oli useita ruusukkeita rönsyn välityksellä emonsa yhteydessä.

Potamogeton natans.

Pohjoisjärvellä laji on harvinainen, Eteläjärvellä sensijaan toisin paikoin aivan leimakasvi. Levinneisyys on hyvin paikottaista; muutamilta järven kulmilta uistinvita puuttuu kokonaan.

Laji kasvaa puhtaina, omina yhdyskuntina. Pohjoisjärvellä sen kasvustoja, jotka kaikki kuuluvat selkäkasvillisuuteen, on 3, joista yksi vasta kesällä 1931 ilmestyi vedenpintaan. Päälevenemisalue on Eteläjärven eteläisimmässä poukamassa, »Kaislalahdella» (ks. kuva 3). Täällä se peittää satojen m^2:ien laajuisia aloja. Kasvusto rajoittuu rannoille päin järviruoko- ja kaislayhdyskuntiin, järven selälle päin ei sillä ole vastassa helofyyttejä, joten tätä kasvustoa voi pitää jätteenä järven kasvillisuuden vyöhykkeellisyydestä laskun edellisiltä ajoilta. Laajalti uistinvita on levinnyt myös »Pohjoislahdelle», jossa se onkin ainoa yleinen kasvi.

Laji kasvaa n. 30—45 cm syvyisillä paikoilla, ja aina on ainakin osa kasvuston reunasta suunnattu avovedelle. Pohja on aina upottava savipohja, myös voi hiekkaa tai mutaa olla seassa, kuten »Kaislalahden» kasvustossa.

Veden erilainen syvyys lyö leimansa vain viherversojen pituuksiin. Syvemmässä vedessä ovat versot jopa 75 cm, kun taasen 30 cm syvyisessä vedessä maksimipituus on 58 cm.

Juurakko kasvaa tavallisesti n. 14 cm syvällä pohjasavessa, mutta nuoret juurakot vain n. 8 cm syvyydellä. Juurakon paksuus on suurempi kuin varren; kasvuston keskiosissa se on 4 mm, reunassa 6 mm. Joka toisen nivelen kohdalta kohoaa maasta varsi ylöspäin ja on kahden viherverson väli kehittyneissä juurakoissa 8.5—28 cm, useimmin 13 cm. Maksimipituutensa ne saavuttavat kasvuston reunassa, jossa juurakko hyvin pääsee jatkamaan kasvuaan kasvillisuudesta vapaassa, ravintorikkaassa maassa.

Kasvuston keskellä, jossa juurakot risteilevät ja muodostavat tiuhan verkoston, kasvaa juurakko haarautumatta eteenpäin. Se voi täällä saavuttaa n. 55 cm pituuden (23. VIII. 30) ja kehittää 5 viherversoa (yhden kasvukauden tulos?). Kasvuston ulkoreunalla juurakko haarottuu runsaasti. Jokaisen viherverson kohottua jatkaa 2 sivusilmua juurakon kasvua. Edellisten kasvukausien juurakko-osassa on huomattavissa runsaampaa haarottumista: joka toisen nivelen kohdalta lähtee 3 haaraa. Kolmas haara lienee muodostunut viherversosta, joka syksyllä, kuten Roivainen (1932, s. 174) kuvaa, painuu pohjaan ja keväällä juurtuu. Vanha juurakko ei ulkonaisesti eroa nuoresta kasvusta, lahoamisen merkkejä ei ole. Tältä juurakko-osalta puuttuvat viherversot. Kasvuston reunassa heinäkuun lopulla oli saman kesän yhtäjaksoinen juurakko n. 70 cm

pituinen ja siinä 3—4 viherversoa. Samaan juurakkosysteemiin kuuluvat versot leviävät 1—2 m² suuruiselle alalle. Ei versotiheys eikä peittäväisyys saavuta reunassa yhtä suuria arvoja kuin kasvuston keskellä.

Kellulehdet saavuttavat maksimisuuruutensa kilpailuvapailla kasvupaikoilla. Lehtien koosta mainittakoon esimerkkeinä muutamia tietoja: kasvuston keskellä lavan pituus 5.7—9.5 ja leveys 2.8—4.5 cm, reunalla pituus 5—10 ja leveys 1.5—5.5 cm. Nuorilla ilmaversoilla,

Kuva 5. Kukkivaa *Potamogeton natans*ia Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessa. — 4. VII. 30. L. Pohjala.

jotka eivät vielä ole ehtineet kasvaa veden pintaan asti, on lavattomia laakaruoteja, sekä väliasteita täydellisesti kehittyneihin kellulehtiin. Laakaruoteja on versolla 3—4, välilehtiä 1—2. Jos kellulehtiä on muodostunut, ovat fyllodiumit jo silloin täydellisesti hävinneet. Näiden lehtien pituus on 13—16 cm ja leveys 1.5 -2 mm. Välilehdet ovat pitkäruotisia (18 cm) ja niiden lapa on pieni: 2 cm pitkä ja 0.15 cm leveä.

Kukkimisen alkamisesta ei ole havaintoja. 1930 heinäk. 14 p. oli osa tähkistä jo ylikukkineita, osa avokukalla ja osa vielä nupputilassa. Tähkiä viherversossa on 1 tai 2. Kasvustossa fertiilisyys on suurinta keskellä, jossa $^1/_4$ m²:llä on tähkiä 31—33 (kuva 5); avoveden reunassa on vain 4—8 tähkää samalla alalla.

Kukinnon perä on 8—9 cm pitkä. Kukkiessa on tähkä 3.5—4 cm,

mutta kasvaa tuleentumisen jälkeen, ollen tällöin 5—6.5 cm pitkä. Heinäkuun lopulla on kukkiminen päättynyt ja kuukauden perästä varisevat pähkylät tähkää koskettaessa (1930). 1931 kehitys oli paljoa hitaampaa. Vasta kesäkuun lopulla levisivät kellulehdet vedenpinnalle, joten kukkiminenkin lienee alkanut vasta heinäkuun puolivälissä; tähkät olivat täysinäisiä vielä syysk. 15 p.

Kehittyneiden pähkylöiden lukumäärä yhdessä tähkässä on (1930) 89, 92, 62, 103, 62 ja 10:ssä kukinnossa 479, 698 ja 552.

Kun syksyiset siemenet olivat talven yli vedessä säilytetyt, saaden jäätyä, oli itäväisyys huhtikuussa n. 20° lämmössä 9 vrk:ssa valossa 25 % ja pimeässä 27 %.

Siementaimia en nähnyt järvellä. En myöskään nähnyt vegetatiivisia diasporeja vedessä ajelehtimassa, vaikka kirjallisuudessa kerrotaan (RAUNKIAER, 1895—99, s. 75 ja SERNANDER 1901, s. 194) uistinvidan samoinkuin useimpien *Potamogeton*-lajien verso-osien irtaannuttuaan jatkavan kasvuaan ja lopulta juurtuvan pohjaan kiinni.

Juurakossa en huomannut mitään erikoisia talvehtimiseen valmistavia rakennesuhteita syksyllä. RAUNKIAERin mukaan (1895—99, s. 75) lajilla ei olekaan mitään erikoisia talvijuurakoita eikä -silmuja (vrt. ROIVAINEN 1932, s. 174).

Potamogeton alpinus.

Kasvia on Pohjoisjärvellä eräässä Kuusanjoen suurimmassa suuhaarassa n. 2 m² suuruisella alalla. Se on uusi tulokas järvelle. Kesällä 1929 ei sitä vielä näkynyt. Vasta seuraavana vuonna sen versot kohosivat vedenpintaan. Ylempänä Kuusanjoessa, Alakuusankylän kohdalla, sitä kyllä kasvaa; täältä se nähtävästi on levinnyt järvelle. POHJALAN kertoman mukaan lajia kesällä 1931 oli jo muuallakin järvellä eikä ainoastaan mainitussa jokihaarassa.

Laji kasvaa kovalla hiekkapohjalla, paikalla, jossa käy huomattava virta. Veden syvyys on 40 cm. Muutamia yksinäisiä versoja on 25 cm syvässä seisovassa vedessä.

Juurakon paksuus on 2 mm, sen nivelvälit 3.5—4 cm pitkiä. Viherverso kohoaa enimmäkseen, mutta ei aina kahden nivelvälin jälkeen. Viherversot saavuttavat 32—92 cm pituuden ollen pituus virtapaikoissa kasvin kukkimisen aikana 66—73 cm, mutta 3 viik-

koa myöhemmin, kun kukinnan jälkeen on tapahtunut haarautumista ja kasvua, 90—92 cm. Tyynessä paikassa viherversot ovat vain 32—40 cm. Nivelvälit ovat varren tyvessä lyhyimmät, mutta suurenevat latvaan päin: 2—8.5—11 cm; pisimmät välit ovat virtapaikan versoilla ennen kellulehtiä. Nivelvälien lukumäärä on päärangalla 11 (kukintoon asti), mikä määrä tavataan sekä matalamman että myös syvemmän virtapaikan vidoilla. Kellulehtien lukumäärä vaihtelee 5—10, jolloin pienempi määrä, 5—7 lehteä, on ollut joko elokuun alussa tarkastetulla tai sterilillä versolla saman kuun lopulla.

Kasvilla on erikoisia välimuotolehtiä vesilehdistä kellulehtiin. Niiden lapa ei jyrkästi erotu ruodista, vaan kapenee vähitellen tyvessään. On myös erikoisia lehtiä, jotka alaosassaan ovat selvästi ruodittomia vesilehtiä, mutta joiden yläosa värinsä ja jäykkyytensä puolesta muistuttaa kellulehteä. Vesilehdet suurenevat alhaalta ylöspäin, ollen pituus 12—20 cm ja leveys 1.0—2.1 cm. Kellulehdissä on ruoti 5—6 cm, lapa 7.5—9.0 pitkä ja 2.1—2.8 cm leveä. Suurimmat välimuotolehdet ovat 13.5 cm pitkiä ja 2.7 leveitä (vrt. Graebner ja Flahault 1908, s. 441).

Kukkiminen alkaa heinä—elokuun vaihteessa. Kukintoja viherversossa on 1—2. Tähkän pituus on 2.0—2.6 cm ja perän 5.5—12 cm. $^1/_4$ m²:llä 26 versosta oli 2 fertiiliä. Siemeniä syntyy, mutta niiden runsaudesta ja itäväisyydestä ei ole tietoja. — Siementaimia ei ole löytynyt.

Talvehtimissilmuja muodostuu juurakon päihin. Tällainen turvonnut silmumuodostus on huomattavissa jo elokuun alussa. Laji sekä säilyy talven yli että myös vegetatiivisesti lisääntyy näiden sekä juurakon alalehtien hankoihin muodostuvien silmujen avulla, kun silmuja voi olla juurakolla 2, ne kahden nivelvälin päässä toisistaan. Varren alemmista nivelistä lähtee rönsymäisiä muodostuksia maan sisään (vrt. Roivainen 1932, s. 177). Tällainen rönsymäinen juurakko eroaa vanhemmasta juurakosta hentoutensa puolesta. Ylemmissä lehtihangoissa muodostuneita silmuja, joista Raunkiaer (1895—99 s. 72) ja Graebner ja Flahault (1908, s. 440) puhuvat, en huomannut. — Syyskuun puolivälissä 1931 oli kasvi jo lopettanut kasvamisensa ja painunut pohjaan.

Potamogeton perfoliatus.

Laji on yleinen. Eniten sitä kasvaa virtapaikoissa: Kuusanjoessa, Uittoväylässä ja Sikniemenjoessa, missä se muodostaa omia yhdyskuntiaan. Muualla sitä on hajayksilöinä runsaimmin »Vaskalahdella».

Kasvustot Kuusanjoessa kulkevat joen suuntaisina, ± yhtenäisinä, 1—2 m levyisinä vöinä rannalta n. 130 cm syvälle keskivirtaan päin. Matalammissa Sikniemenjoessa ja Uittoväylässä laji paikotellen täyttää koko uoman. Järven selkävesillä kasvia on 30 — 60 cm syvillä paikoilla. Pohjamaa on paikotellen savea tai hiekkaa (Kuusanjoki), paikotellen saven, hiedan ja mudan sekaista.

Juurakko kasvaa pohjamaassa 10 cm syvällä. Kahden ilmaverson väli on tavallisesti 15 cm. Viherverson ja sen nivelvälien pituudet sekä haaraantuminen ja lehtien suuruudet ovat riippuvia kasvupaikasta.

Virtapaikan versot ovat jopa yli 5 m pitkiä. Ne ovat tyviosissaan 50—120 cm korkeudelle haaraantumattomia, mutta haarottuvat runsaasti latvassaan. Haarat lähtevät lehtihangoista, ovat alempana lyhyempiä kuin likempänä latvaa. Kun pääranka viimein päättyy kukintoon, jatkavat kaksi läheisintä haaraa verson pituuskasvua. Ensimmäisen luokan haarojen pituudet ovat 12 —100 cm. Verson ollessa 107—505 cm pitkän on siinä ensi luokan haaroja 15—21. Toisen luokan haarottumista tapahtuu samoin kuin kolmannen ja neljännenkin, kun kukintoja muodostuu. Nivelvälit varren alaosassa päärangalla ovat 12 13 cm, ylempänä 4.5 cm ja aivan kasvavassa päässä vain 1 —2 cm pitkiä.

Tyynen veden versot ovat paljoa pienemmät kuin virtapaikan. Veden syvyyden vaihdellessa 45—60 cm ovat versot vain 60 —76 cm pitkiä, kohoavat pystysuoraan veden pintaan ja siinä vähän haarottuvat. Tällaisia ovat fertiilit viherversot; sterileistä vain pisimmät haarottuvat ja jäävät ne paljon veden pinnan alapuolelle. Nivelvälit niiden versoilla ovat vain 8 –10 mm.

Virtapaikan versot ovat alaosassaan lehdettömiä, jotavastoin seisovassa vedessä lehtiä on varrella alas asti. Lehden pituus 2.2—8.5 ja leveys 1.9—4.5 cm vaihtelevat kasvupaikan mukaan: kuta suurempi veden virtaus ja syvyys, sitä isommat ovat lehdet. Keski-Euroopan versoissa ovat lehdet jonkunverran suurempia (vrt. Graerner ja Flahault 1908, s. 442; Glück 1924, s. 129).

Korvakkeet eivät säily kauvaa, vain nuorilla, vielä kiertyneillä lehdillä ne ovat jäljellä. Ne ovat n. 1.5 cm pitkät.

P. perfoliatus on Äyräpäänjärven kasvilajeista se, joka kauvimmin säilyy syksymyöhään. Järven vartijan T. Tourosen kertoman mukaan se toisten kasvien jo kuoltua vielä lokakuussa on Kuusanjoessa elinvoimaisena. Joka tapauksessa se on kestävin *Potamogeton*-laji. Kesällä 1931 Kuusanjoessa se kasvoi ja kukki, vaikka joen vesi perkaustöiden johdosta aina oli sameaa ja veden korkeuserot vuorokausittain vaihtelivat toista metriäkin.

Kukkiminen alkaa kesä—heinäkuun vaihteessa ja jatkuu jossain määrin elokuun puoliväliin saakka. Fertiilisyys on runsainta Kuusanjoen ja Uittoväylän yhdyskunnissa; heinäkuun puolivälissä, jolloin kukkiminen on runsainta, tähkiä oli 1930 vedenpinnan yläpuolella 2—5 cm:n päässä toisistaan. Niinpä $^1/_4$ m^2:llä oli arvion mukaan kukintoja 450—500. Vaskalahdella oli vastaava luku 11—20.

Kukintomäärä versolla vaihtelee 11—23. Tähkäperä on 7—12 cm ja tähkä n. 2.5 cm pitkä. Kukkimisen jälkeen kaartuvat tähkäperät alaspäin ja kukinnot joutuvat veteen. Jo elokuun puolivälissä 1930 oli täysin kehittyneitä pähkylöitä. — Siemeniä kehittyy tähkässä: 4, 18, 13, 14, 15, keskim. siis 13. — Siemenillä oli idätyskokeissa vähäinen itäväisyys, vain 4 % (ks. s. 119).

Uudistuminen lienee miltei vain kasvullista. Juurakkoon muodostuu uusia versoja. Viherverson kappaleen irtaantuessa emokasvista hibernakelin tapaisine päätesilmuineen se jatkaa kasvuaan vedessä muodostaen juuria ja uusia lehtiä. Tällaiset diasporit ovat yleisiä ja uiskentelevat ne joko yksikseen virran mukana tai johonkin kellukkeeseen (puunoksaan t.m.s.) kiinni tarttuneina.

Talvehtimiseen valmistautunutta juurakkoa en ole tarkastellut. Raunkiaer (1895—99, s. 80 ja 82) on todennut sen syksyllä kehittyvissä osissa nivelvälien paksunemista kesäisiin verrattuna.

Potamogeton obtusifolius.

Lajia on vain Eteläjärven »Kaislalahdella» eräällä *Scirpus lacustris*-kasvustojen välisellä avopaikalla, jossa se *Potamogeton natans*in ja *Stratiotes aloideksen* kanssa muodostaa pienen kasvuston. Veden syvyys on 50—65 cm ja pohja hietasavea.

Kasvilla ei ole pitkää juurakkoa. Talvehtimissilmuista kasvaa

keväällä verso, joka syksyllä kuolee (vrt. RAUNKIAER 1895—99, s. 85; GRAEBNER ja FLAHAULT 1908, s. 437). Verso saavuttaa 29 -44 cm pituuden ja käsittää 20—26 nivelväliä. Ensimmäiset 7—8 väliä ovat lyhyitä, ainoastaan 5—12 mm pituisia; juuria lähtee niiden nivelkohdista. Seuraavat nivelvälit ovat 3 cm pitkiä, mutta verson yläpäässä jälleen lyhyitä, 12 mm. Ensimmäiset ovat kuuluneet talvehtimissilmun lyhentyneeseen varren osaan ja erottuvat sentähden selvästi silmun keväällä kasvaessa muodostuneista nivelväleistä. Varsi haarottuu vasta yläosassaan, harvoin tyvessään; sen paksuus on n. 1 mm. Haarat ovat 3—8 cm pituisia ja on niitä versossa 4—6. Varren alaosasta lehdet ovat loppukesällä (6. VIII. 30) n. 30 cm matkalta kuolleet. Varren yläosa on lehtinen. Lehti on 5.2—5.8 cm pituinen ja 3.0—3.5 mm. levyinen. Korvakkeet ovat alemmista lehdistä pudonneet pois. Haarojen päissä, joissa talvehtimissilmut ovat, korvakkeet ovat tiiviisti painuneet toisiaan vastaan kuten käpysuomut ja ovat 1.5—2 cm pitkiä.

Elok. 6 p:nä *P. obtusifolius* oli jo hedelmällä ja kasvusto n. 10—15 cm veden pinnan alapuolella, joten otaksuttavasti kukkimisen aikanakaan tähkät eivät ole kohonneet ilmaan. Samanlaisen johtopäätöksen myös RAUNKIAER (1895—99, s. 91) on tehnyt. Tähkäperä on 1.5—2 cm pitkä ja tähkä n. 1 cm. Pähkylöitä on tähkässä (osa mahdollisesti varissut) 1, 6, 4, 3, 27 11, 3. Hedelmäisiä tähkiä oli $^1/_4$ m^2:llä vain 5.

Elokuun lopulla (1930) kasvi on jo kuollut ja talvehtimissilmut painuneet tiheään pohjasammalikkoon.

Potamogeton pusillus.

Kesällä 1931 POHJALA löysi lajia Äyräpäänjärveltä. Itse en ole sitä nähnyt, joten kaikki tietoni siitä olen saanut häneltä. Suuruussuhteita koskevat mitat ovat kuivatusta näytteestä.

Lajia kasvaa kortteikossa Kaukilanlahdella 20 cm syvässä vedessä n. 1 m^2 alalla. Samoin tavattiin sitä Pyhäpäänsaaren luona.

Verson maksimimitta on 15 cm. Varren haarottuminen on runsasta. Melkein joka lehden hangasta lähtee päärangan vahvuinen sivuhaara. Nivelvälien pituudet vaihtelevat 1.3—3.7 mm. Lehden pituus on 2.2—3 cm ja leveys n. 1.5 mm. — Kasvi oli sterili.

Potamogeton panormitanus.

Kasvi on Pohjoisjärven laji. Päälevinneisyys on Pyhäpäänniemen pohjoispuolella »Uittoväylästä» itään, jossa kasvilla on oma kasvustonsa. Hajallisia versoja on »Mälkölän Selällä» sekä »Pohjoisjärven Selällä» »Suiston» edustalla.

Laji kasvaa 30—35 cm syvässä vedessä, upottavalla mudan, hiedan ja savilietteen sekaisella pohjalla.

Kasvin juurakko on rihmamainen, millimetrin paksuinen ja kulkee n. 1 cm syvällä. Sen nivelvälit ovat 3—5 mm pituisia. Vanhemmat maanpäälliset versot eroavat ruskeanvihreän värinsä puolesta vaaleanvihreistä nuorista versoista. Verson pituudet ovat 35—39 cm, 9—13 nivelvälisiä. Versot haarottuvat runsaasti, 4—8 haaraa kussakin. Lehtiä on varren alaosasta ylös asti. Ne ovat 22—36 mm pitkiä ja 0.5—1 mm leveitä. Kaikki suuremmat versot ovat fertiilejä, joten kasvustossa $^1/_4$ m^2:llä arvion mukaan on 500—700 tähkää. Tähkä on 5—6 mm pitkä ja sen perä 4 cm. Kukkiessa ovat kukinnot vedenpinnan yläpuolella, mutta pölytyksen jälkeen ne painuvat veteen.

Kukkiminen tapahtuu heinäkuun ensi puoliskolla; kuukauden perästä kypsät pähkylät varisevat. — Siementaimia on runsaasti.

Itäväisyyskokeet keväällä 1931 laboratoriossa eivät johtaneet positiivisiin tuloksiin (ks. s. 118).

Talven yli säilyvät nuoret versot vihreinä, kukkineet varret kuolevat syksyn tullen. Kasvin talvehtimisesta samoinkuin vegetatiivisesta lisääntymisestä huolehtivat nuoret juurakon osat sekä erikoiset talvehtimissilmut, joita muodostuu haarojen päihin (vrt. Baumann 1911, s. 138).

Potamogeton rutilus.

Kasvi on Eteläjärven laji kasvaen siellä Ysäjoen suutienoolla. Se muodostaa oman yhdyskuntansa, jota ympäröivät korkeat *Glyceria aquatica*-kasvustot.

Laji kasvaa submerssisena 45 cm syvässä vedessä. Pohja on savea. Pohjan peittää yhtenäinen sterilien, tupsumaisten versojen muodostama oma horisonttaalikerros. Pitemmät fertiili-versot kohoavat siitä 10—20 cm päässä toisistaan.

P. rutilus muistuttaa yleisnäöltään *P. panormitanus*ta, mutta eroaa siitä ulkonaisesti puhtaamman vihreän värinsä puolesta. Juurakko on samanlainen kuin viimeksimainitulla. Useimmin maanalainen varsi puuttuu, yksilö kun on kehittynyt talvehtimissilmusta. Tämän merkkinä ovat kaartuneen varren tyvessä lyhyet nivelvälit ja kuolleet lehdet kalvomaisine korvakkeineen. Tähkälliset versot ovat 28—47 cm pitkiä, nivelvälejä on varrella 11—14 ja saavuttavat ne 6.5 cm pituuden. Verson pituus on siis sama kuin keski-eurooppalaisissa yksilöissä (GRAEBNER ja FLAHAULT 1908, s. 481). Sterilit versot tulevat 16 cm pitkiksi ja on niiden päärangalla runsaasti (17) lyhyitä nivelvälejä.

Lehden pituus on 2.6—4.5 cm, sterileissä korkeintaan 3.8 cm, ja leveys 1 mm. Korvakkeet ovat 8—10 mm pitkiä.

Kukkimisaika on heinä—elokuun vaihteessa. Pölyttyminen tapahtuu ilmassa (vrt. RAUNKIAER 1895—99, s. 90). 14. VII. 30 oli kasvi jo hedelmällä, tähkät painuneina veden alle. Tähkäperä on 1.5—1.7 cm ja tähkä 5—7 mm pituinen. Laboratoriossa suoritetuissa kokeissa eivät siemenet itäneet.

Lajin tärkein leviäminen tapahtuu vegetatiivisesti silmujen välityksellä. Näitä on muodostunut jo heinäkuun puolivälissä lehtihankoihin. Osa näistä silmuista ehkä samana kasvukautena irtaantuu emokasvista ja kehittyy uusiksi yksilöiksi.

Juncus supinus f. *fluitans*.

Juncus supinus on levinnyt Eteläjärvelle ja kasvaa rajoitetulla alueella »Niemen» kärjen edustalla. Sen vakituisia seuralaisia ovat *Ranunculus reptans* ja *Subularia aquatica*, joiden kanssa se muodostaa yhdyskunnan, jonka suuruus on 30 × 40 m².

Pohja on kovaa, hiekan ja saven sekaista. Veden syvyys on 20—25 cm; erillisiä yksilöitä kasvaa 50 cm syvässä.

Laji on juurakollinen, monivuotinen ruoho, joka kasvaa pensasmaisena veden pohjassa. Matalammassa vedessä kehittyy pitempiä kukallisia varsia, jotka kohoavat veden pintaan ja kasvaen sitä pitkin saavuttavat jopa 52 cm pituuden. Syvemmän veden (50 cm) yksilöt ovat kokonaan submerssisia ja sterilejä. Juurakko on heikosti kehittynyt, 2—3 cm pitkä ja haarottunut runsaasti. Yhdessä

juurakko-systeemissä oli 21 »pitkäversoa», 36—52 cm pitkiä. Lehdet ovat 8—10 cm pituisia, rihmamaisia.

Lajille on luonteenomaista silmuin tapahtuva vegetatiivinen lisääntyminen. Kun millimetrin paksuinen varsi saavuttaa vedenpinnan, kehittyy sen lehtihangoissa olevista silmuista pieniä emokasvia muistuttavia lehtiruusukkeita. Nämä 2—3 cm korkuiset, emokasvissa vielä elokuun puolivälissä kiinni olevat »yksilöt» kukkivat, muodostavat pitkiä juuria ja vaikuttavat aivan itsenäisiltä kasveilta. Näitä on yhdellä varrella 2—5, sijaiten 3—4 cm päässä toisistaan. Kasvin vedenalaiset osat ovat punaisenruskeita väriltään. Niiden nivelissä on runsaasti lehtisilmumuodostuksia juurineen.

Kesällä 1930 kukkiminen oli parhaillaan elok. 9 p:nä.

Iris pseudacorus.

Laji on harvinaisin kasvi järven vesialueella. Sitä kasvaa yhdessä kohdin lähellä Ysäjoen laskusuuta. Täällä se muodostaa yhtenäisen, 2 m läpimittaisen kasvuston *Hippuris vulgariksen* ympäröimänä. Kesäk. 20 p:nä 1931 oli kasvusto keltaisenaan kukkia. Veden syvyys on n. 40 cm.

Scirpus eupaluster.

Laji on järven yleisimpiä kasveja. Laajimmat levinneisyysalueet ovat Pohjoisjärvellä Särkkäsaaren ja Pyhäpäänsaaren välisen salmen länsipuolella, »Selän» itäosissa ja läntisellä selkäkasvillisuusalueella. Eteläjärvellä kasvia on selkien partailla, paikotellen työntyen yksin valloittamaan uusia kasvualoja järven keskustalta.

Laji muodostaa useimmiten omia kasvustoja, jotka ovat pyöreähköjä, läpimitaltaan 2—10 m, harvoin 15 m.

Kasvia tavataan sekä jotenkin puhtaalla hiekkapohjalla että pehmeällä saven ja hiedan sekaisella. Veden syvyys vaihtelee n. 12—n. 50 cm. Yhden ja saman kasvuston reuna- ja keskiosissa on huomattavissa 3 cm syvyyseroja, mikä riippuu pohjan kohoamisesta juurakkokerroksen paksutessa. Se on paksuin keskiosissa, n. 5 cm.

Elävä juurakko kulkee kasvuston keskellä vanhan juurakkokerroksen takia aivan pinnassa, mutta avovedelle päin työntyessään

5 cm syvällä pohjamaassa. Juurakon päähaaran nivelvälit ovat selvät ja 3—10 cm, useimmin 4—5 cm pitkiä. Juurakon paksuus on 2 mm. Se haarottuu sympodialisesti; siitä kohoavat viherversot, joita samalla kasvukaudella kehittyy 5—23. Jokaiseen viherversoon kuuluu 3 tuppimaista lehteä, joista alimman hangassa oleva silmu jatkaa juurakon kasvua.

Ylin lehti ympäröi vartta tuppena ja on 10—14 cm pitkä. Tämä lehti on vailla hankasilmua. Sitä alemman lehden hangassa sitävastoin on aina silmu, josta kehittyy lisääntymisjuurakko samanlaisine versorakenteineen kuin pääjuurakolla on. Useimmin sen nivelvälit ovat hyvin lyhyet, joten versot ovat vieri vieressä, 3—7 yhdessä ryhmässä. Samassa versosysteemissä on pääjuurakollakin lyhyempien ja pitempien nivelvälien jaksottaista vuorottelua, jolloin lyhyet välit ovat syksyllä muodostuneita, pitemmät kevään ja kesän tuotteita. Alkukesän asteessa (23. VI. 31) juurakko päättyy lyhytniveliseen versoryhmään, jota vasta myöhemmin kesällä kehittyvä pitkänivelinen juurakko-osa seuraa.

Ekologisista syistä johtuvia eroja on kasvuston keski- ja laitaosien »yksilöiden» välillä. Laidassa versosysteemin juurakko saavuttaa yli $^1/_2$ m pituuden, eräässä tapauksessa 80 cm, jotavastoin keskustassa se on vain 7—21 cm pitkä ja sen nivelvälit korkeintaan 4 cm. Toinen ero on juurakon haarottumisessa. Tyypillisessä »keskiyksilössä» on pääjuurakon jokaisen nivelvälin jälkeen mätäsmäinen muodostus ja näitä kolmekin samassa juurakkosysteemissä ja jokaisessa 3—7 viherversoa. »Laitayksilössä» taasen on 25—38 cm pitkiä pääjuurakon osia, joissa ei ole haarautumista ja jotka ovat yhden kasvukauden tuotetta. Viherversot ovat jotenkin samanpituisia kasvuston keskellä kuin laidallakin, keskim. 30—50 cm; maksimimitan 64 cm saavuttavat useat varret. Glückin (1911, s. 561) mukaan versopituus on jopa 124 cm ja ylin tuppilehti 22 cm.

Kaikissa järven osissa on *Sc. eupaluster* fertiilistä. Eräässä tapauksessa oli 1930 $^1/_4$ m^2:llä 269 tähkää. Kasvuston keskiosissa on fertiilisyys suurin. Laidalla ilmaversot ovat sterilejä, jos ne kohoavat saman kasvukauden juurakkokasvusta. Kukkiminen alkoi 1931 kesäkuun puolivälissä. Ylikukkinut tähkä on 1.3—2.0 cm pitkä ja poikkileikkauksen läpimitta 1.5—2.5 mm. Siemenlukumäärästä on seuraavat tiedot: 43 (+ 4 »torajyvää»), 11 (+ 11), 22 (+ 5), 11 (+ 7), 3 (+

7), 24 (+ 13), 18 (+ 17), 9 (+ 17), 43 (+ 2) eli siis keskim. 20 siementä ja 9 »torajyvää» yhdessä tähkässä.

Kesällä 1931 löysin vain yhden siementaimen, jossa vielä siemen oli kiinni. Siementen itäväisyys kokeissani osoittautui hyvin vähäiseksi; vain 1 % iti.

Scirpus acicularis.

Laji on aivan yleinen järvellä, puuttuen vain »Ison-Selän» keskiosista. Se kasvaa submerssisena 20—40 cm:n syvyisillä paikoilla avovesissä toisten lajien seassa. Sen omia yhdyskuntia ei ole.

Versorakenne on samanlainen kuin *Sc. eupalusteri*lla, kaikki osat ovat vain paljoa hennommat. Juurakon nivelvälit ovat 0.3—1.7 cm. Eräässä 5.8 cm pitkässä juurakossa oli 5 versostonjäsentä. Juurakon haarottuminen on sangen runsasta, joten mätäsmäiset muodostukset ovat tavallisempia kuin yksinäiset pääjuurakosta kohoavat korret. Viherversojen luku on mättäässä useimmin 5—7, joskus enemmänkin, jopa 31. Versojen pituus vaihtelee 5.4—6.1 cm. Nämä suuruudet ovat pieniä verrattuna Glückin (1911, s. 575) ja Baumannin (1911, s. 254) toteamiin mittoihin tällä kasvilla.

Uudistuminen tapahtuu vegetatiivisesti juurakon haarottuessa. Suvullista lisääntymistä ei ole, koska kasvi vedenalaisena on sterili (vrt. Glück 1911, s. 575). Otaksuttavaa on, että kasvi ainakin järven selkävesillä säilyy talven yli elinvoimaisena.

Scirpus lacustris.

Lajin levinneisyys on hyvin paikoittaista. Pohjoisjärvellä kasvi on harvinainen, tosin »Mälkölän-Selällä» yleisempi kuin muualla. Kesästä 1929 lähtien se on »Selällä» huomattavasti lisääntynyt. Silloin lajia selkäkasvillisuusalueella oli vain parissa paikassa, kesällä 1931 jo useammassa. Eteläjärven »Kaislalahdella» on kasvin päälevenemisalue (ks. kuv. Pohjala, s. 43). Lisäksi kohoaa pari pientä yhdyskuntaa »Pikku-Selän» pohjoisosassa.

Järvikaisla muodostaa jotenkin puhtaita omia yhdyskuntia. Nuorissa, 2—3 m läpimitt. »Pohjoisjärven Selän» kasvustoissa ovat versot kauttaaltaan elinvoimaisia. »Mälkölän-Selän» kasvustot ovat

joko umpisaaria tai on kasvustossa harvennus keskellä (ks. kuv. POHJALA, s. 44 ja 45).

»Kaislalahden» *Scirpus lacustris*-yhdyskunnat ovat yhtenäisiä ja versotiheyteensä nähden harvempia kuin »Mälkölän-Selän» kasvustot. Täällä ovat yhdyskunnissa suurena tekijänä *Nuphar*- ja *Nymphaea*-lajit, jotka paikotellen ovat kaislan kanssa yhdenvertasia (ks. kuva 10, s. 86). Yhdyskunnat lienevät täällä jätteenä kasvillisuuden kaislavyöhykkeistä ennen järven laskua. Syvyydet, joissa laji voi kasvaa, eivät pääse oikeuksiinsa Äyräpäänjärvellä sen mataluuden takia. Syvyys vaihtelee 1—62 cm, jolloin matalin mittaus (n. 1 cm) on tehty »Mälkölän-Selän» kasvustojen keskustasta ja syvin »Kaislalahdella». Pohja on hiedan ja saven sekaista, tavallisesti upottavaa.

Pohjassa kulkee vaakasuora sympodialinen juurakko väistäen eteen tulevia esteitä, kuten toisia juurakkoja. Juurakot punoutuvat tiuhaksi kudokseksi. Kasvustojen avoveteen työntyvillä puolilla juurakot kulkevat n. 3—5 cm syvällä pohjamaassa, kun ne sensijaan Vargöviken-järvessä MANKOSEN mukaan (1932, s. 3) kasvavat n. 18 cm syvällä. Sääntönä on, että juurakon joka viidennen lehden hangasta kohoaa viherverso. Niitä kehittyy samana kasvukautena 4—6, »Kaislalahdella» parhaassa tapauksessa vain 3. Yksityisten versojen välinen juurakon pituus on 3—14 cm. Elävä juurakko saavuttaa nuorissa kasvuston osissa suurimman pituutensa, 29—40 cm; vanhoissa yhdyskunnissa (»Kaislalahti») se on vain 15—20 cm. Juurakon paksuus on 1.3—1.8 cm.

Viherversojen tyvellä on tuppimaisia lehtiä, jotka tulevat 53 cm pitkiksi 23 cm syvässä vedessä. Lehtien jälkeen seuraa pitkä, vihreä nivelväli, joka päättyy kukintoon. Tähkivän viherverson pituus Pohjoisjärvellä on 85—185 cm. Eteläjärvellä 62 cm syvässä vedessä oli 230 cm pitkä korsi. Veden mataluuteen nähden on kaislan pituus Äyräpäänjärvellä suhteellisesti suurempi kuin yleensä Suomen järvissä (vrt. MANKONEN 1932, s. 3, VAHERI 1932, s. 11), keski-eurooppalaisista se jää jälelle (vrt. RAUNKIAER 1895—99, s. 442 ja BAUMANN 1911, s. 239). Korren paksuus 5 cm korkeudella juurakosta on 1.8—2.8 cm.

Jokaisen korren tyvellä 6:nnen lehden hangassa silmu on kehittynyt jo heinäkuun jälkipuoliskolla ja sen pituus silloin on 1.5—3 cm ja syyskuussa yli 10 cm. Näiden sivusilmujen avulla tapahtuu vähässä määrin juurakon haarottumista.

Harvoja poikkeuksia lukuunottamatta kukinto kehittyy jokaiseen viherversoon. Kukkiminen alkoi 1931 kesä—heinäkuun vaihteessa. Kesällä 1930 oli jonkun verran kypsiä siemeniä jo 8 p. elok.

Kukinnon pituus on 6.5—9 cm ja tähkiä kukinnossa (3) 24—66. Tähkän maksimipituus on 10 mm. Siemeniä on tähkässä: 6, 3, 9, 10, 10, 13, 7, 10, 4, 8 eli keskim. 8.

Idätyskokeet osottivat siemenien runsasta itämistä: 44 % huonelämmössä neljän viikon aikana (ks. s. 120). Myös luonnollisissa olosuhteissa on järvikaislan siemenillä itämistä. Kesällä 1931 oli järvellä muutamia siementaimia, joissa pähkylä vielä oli jäljellä. Tämä viittaa siemenuudistumiseen. Kasvullisia diasporeja ei varsinaisesti ole.

Scirpus radicans.

Vaikkakaan tämä kasvi ei kuulu järven vesikasveihin, vaan tavataan vain litoraalialueella, on tuntunut, sen harvinaisuuden vuoksi meillä Suomessa, soveliaalta esittää tässä yhteydessä lajin ekologian kuvaus.

Laji on harvinainen Äyräpäänjärven rantamilla. Se kasvaa tulvamailla, jotka kasvin kukkimisen aikoina ovat vedenpinnan yläpuolella. Laajin levenemisalue on Kuusanjoen »Suistolla», jossa sitä kasvaa 3 kohdassa, yhteensä n. 15 m^2:llä. Vaskaluodon eteläisellä lieterannalla on toinen tärkeä esiintymispaikka. Harvoja versoja on Kuusanjoen partailla.

Kaisla kasvaa »Suistolla» hiekkapohjalla 0—5 cm syvyisessä vedessä. Se on aukeitten ja valoisien paikkojen kasvi, joka karttaa toisten lajien luomaa varjoa ja väistyy voimatonna itseään suurempien ja kasvullisesti nopeasti leviävien (*Glyceria aquatica*) lajien tieltä. Se muodostaa saarekkeita, jotka ovat toisista kasvilajeista jotenkin puhtaita. Kesällä 1930 oli »Suistolla» vain yksi »pensas», mutta vuoden perästä, kun uusia suistoluotoja oli kohonnut vedestä, oli kasvi yleinen näillä paikoilla *Bidens*-lajien ohella. Aivan järjestymättömässä kasvipeitteessä on joitakin harvoja versoja toisten kasvien seassa.

Varsisto kasvaa harvan mättään tapaisissa ryhmissä; n. 10 cm^2:n suuruiselta alalta kohosi 26 fertiiliä vartta. Tämä johtuu juurakon haarottumisesta ja lyhytnivelisyydestä. Jokaisen fertiilin verson tyvellä on runsaasti vanhojen lehtien jätteitä, joten varren tyvi vaikuttaa suomuiselta, pystyltä juurakolta. Tämä seikka samoinkuin se, että samassa versosysteemissä on toistensa yhteydessä fertiili (joskus 2) ja sterili verso sekä aivan nuori silmuaste, viittaa siihen, että verso kehittyäkseen kukkaan vaatii 3 vuotta. Suhde tällä kasvilla on siis sama kuin *Sc. silvaticuksella*, jota RAUNKIAER (1895—99, s. 444) kuvaa ja jota tämä laji ulkonäöltään suuresti muistuttaa. Ensimmäisenä kasvukautena kehittyy aivan lyhyt juurakko, jonka kärki on suunnattu ylöspäin. Elok. 19 p. 1930 oli tämä silmu $^1/_2$ cm pitkä. Seuraavana kasvukautena kasvaa tästä silmusta lehtiruusuke. Sen lehtihankoihin muodostuneet silmut jatkavat maanalaisen versoosan kasvua ja huolehtivat lajin säilymisestä. Vasta kolmantena kesänä päättyy verso kukintoon (eivät kaikki). Kukkimisen jälkeen kukinnon varistua pois ilmaverso jatkaa vielä kasvuaan. Ylälehden hankaan kehittyy silmu ja varren nivelvälit, etenkin ylimmät, kasvavat huomattavasti pituutta; varsi kaartuu alaspäin keskim. $^1/_2$ m:n päähän tyvestään. Kun varren pää koskettaa maata, puhkeaa silmu muodostaen lehtiä ja juuria. Joskus kehittyy kolmekin silmua. Tällä suhteella on merkityksensä lajin leviämisessä.

Avokukkaiset ilmaversot ovat 50—80 cm pitkät. Tähkivän verson pituus (19. VIII. 30) on 95—102 ja juurehtivan 146—182 cm. Yleisenä suhteena varressa on, että sen 2 tyvinivelväliä ovat pitkiä, seuraavat välit ovat lyhyet. Kaikkein pisimmät ovat 4 ylintä, jotka tähkivällä ovat 10.5—20 ja juurehtivalla 13.5—26.5 cm, pideten latvaan päin. Sterili verso on 88—103 cm pitkä. Sen nivelvälit pienenevät latvaan päin: 24—8.5—3.0—>. — Lehtien lukumäärä vaihtelee 7—14. Lehtilapa on 27—74 cm pitkä ja 1.3—1.8 cm leveä, pituuden vaihtelun ollessa fertiileissä 27—47 ja sterileissä 39.5—74 cm.

Laji kukkii jo juhannuksen seuduilla, ja elokuun puolivälissä se on jo pudottanut melkein kaikki siemenensä. Kukinnot ovat suuret käsittäen 448 -592 tähkää. Tuleentumisen jälkeen kukinnon haarat leviävät ulospäin, ja silloin sen äärimmäisten kärkien väli on jopa 23 cm, kukkien auki ollessa vain 12—15 cm. — Siemeniä kyllä muodostuu, mutta missä määrin, siitä ei ole tietoa, ei myöskään siementen itäväisyydestä.

Carex rostrata.

Lajin levinneisyys vesikasvina supistuu muutamaan kasvustoon Pohjoisjärven »Selällä» ja Ysäjoen suun tienoilla. Pohjoisjärvellä ne sijaitsevat Sikniemenjoen laskun itä- ja länsipuolella. Myös saman joen varsilla lajia on siellä täällä etenkin *Calla*-kasvustoissa. Vesi- ja maarajalla se muodostaa harvalukuisia yhdyskuntia.

Kasvustot ovat ympyränmuotoisia; niiden halkaisija on 15—20 m.

Laji esiintyy todellisena vesikasvina. Veden syvyys sen kasvupaikoilla on 20—45 cm. Pohja on upottavaa saviliejua, paikotellen on ohut muta päällimmäisenä.

Juurakolla on sympodialinen haarautuminen. Verson 1—3 alinta sivuhaaraa jatkuu 3—5 cm syvällä pohjassa, vaakasuorassa suunnassa kulkevaksi, 22—60 cm pitkäksi ja 16-nivelväliseksi juurakko-osaksi (vrt. Raunkiaer 1895—99, s. 464), joka sitten kääntyy ylöspäin viherversoksi. Vanhoissa versoissa on haarautumista myös sen ylemmissä nivelissä. Näiden ylempien sivuversojen juurakko-osat ovat aivan lyhyet, joten muodostuu pikku tuppaita, joissa on 4:kin viherversoa. Kasvuston nuorimmissa laitaosissa yhden tai kahden peräkkäisen tuppaan alinta viherversoa vastaavat juurakko-osat ilmaisevat kasvin vuotuisen leviämiskasvun. Juurakko-osien yhteinen pituus elinvoimaisissa versosysteemeissä on 135—192 cm. Kaikkein heikoimmissa tapauksissa kasvustojen keskustoissa ei versoilla ole juurakkoa laisinkaan; vanhan viherverson lehtihangoista lähtee useampia tytärversoja. Juurakon paksuus on 0.4 cm. Sen nivelvälit tulevat 4 cm pitkiksi. Juurakko on kokonaan toisiaan limittäin peittävien, yleisimmin 5.8 cm pitkien suomulehtien ympäröimä. Verson kehitys on 2—3-vuotinen, joten samassa juurakko-systeemissä on kolmen ikäisiä viherversoja ja juurakko-osat 1—3 kesää vanhoja.

Edellä kerrottu juurakko-osien erilainen suuruus riippuu siitä, missä kohdassa kasvustoa tutkittu »yksilö» on kasvanut, keskellä vai laidassa, sekä kasvuston ijästä. Elinvoimaisimmat ovat luonnollisestikin reunassa, jossa juurakot työntyvät avovedelle päin. Samoista tekijöistä kuin juurakkojen pituus riippuu myös viherversojen rehevyys. Taulukossa 2 on esitettynä kasvullisia suhteita sekä laita- että keskikasvuston »yksilöistä» kahdessa eri yhdyskunnassa, joista I on keskellä selkäkasvillisuutta, rehevä yhdyskunta ja II taasen vanha, kortteen päälletunkema.

Taulukko 2.

	Kasvusto I		Kasvusto II	
	Laita-osa	Keski-osa	Laita-osa	Keski-osa
Verson pituus cm	(15) 80—177	50—98	50—81	(19) 35—96
Lehtien lukumäärä	(2) 7—12	2—6—10	6—13	(2) 5—8
Lehtilavan pituus cm ..	79—153	49—97	19—50	(6) 20—72
» leveys » ..	0.5—0.9	0.5—0.9	0.6—1.1	0.35—0.6

Ensimmäisessä kasvustossa on huomattava ero pituuksissa kesk.- ja laita-osan versoissa (maksimiarvot kolmen kasvukauden vanhoista versoista 98 ja 177 cm). Fysiognomisesti tämä seikka on silmiinpistävä. Kasvustoa ympäröi sen avovedelle suuntautuvilla reunoilla 1—1.5 m leveä rengas, joka jo kaukaa rehevyytensä ja helakan värinsä takia herättää huomiota (ks. kuv. POHJALA, s. 25). Tämä ilmiö on ominainen kasvin kaikille kasvustoille, joilla on mahdollisuus levitä avovedelle. Varsilehdet eivät ole jäykkinä pystyssä, vaan ovat taipuneet alaspäin, joten renkaan keskikohdalla kulkee terävä harju kaikkein pisimpien versojen muodostamana. Kasvustossa II taasen versojen pituuksiin nähden asia on melkein päinvastainen: laidassa pisin verso 81 ja keskellä 96 cm. Reuna on kuitenkin rehevämpää kuin keski-osa, mitä osoittaa lehtien suurempi lukumäärä ja koko. Kaikille *Carex rostrata*-kasvustoille ominainen fertiilisyyden runsaus keskellä ja pieneneminen ja viimein loppuminen laidalla on huomattavissa myös tässä yhdykunnassa.

Kesäk. puolivälissä 1931 laji kukki jo täydesti. Kukkimisaika kestää viikon tai pari. Fertiilisyys on suurinta kasvustojen keskellä: $^1/_4$ m^2:llä 38 –53 tähkällistä versoa. Laidassa, etenkin rengasmuodostuksessa, ovat versot sterilejä: $^1/_4$ m^2:llä 0—2 fertiiliä versoa. Kaikkein edullisimmissa kasvupaikoissa eivät vielä kolmen kasvukauden ikäiset versot muodosta laisinkaan kukkia.

Kukintoja kantava varren osa ylimmän hedetähkän kärkeen on 13—33 cm pitkä ja siinä on emitähkiä 2—4. Suurimmat arvot näistä molemmista suhteista on saatu fertiilisestä reunaversosta. Hedetähkiä on tavallisimmin 2, joskus 1. Tähkät ovat 4—7 cm pitkiä.

Pähkylät kypsyvät normaalikesinä jo elok. ensi puoliskolla ja

varisevat saman kuun aikana. 1931 eivät kaikki pullakot olleet varisseet syysk. puolivälissäkään. Järven selkäkasvillisuuden yhdyskunnissa on siemenmuodostus huomattavasti runsaampi kuin maarajan läheisyydessä. Edellisessä oli 10 tähkässä 1,423 pähkylää 1,560 pullakossa, jälkimmäisessä vain 66, pullakkolukumäärän ollessa 1,665. Tähän lienee syynä *Carex rostratan* sekottuminen *C. vesicariaan*, jota kasvaa maaduntanevoilla. Muita bastardisuhteisiin viittaavia ominaisuuksia ei kasvustossa ole.

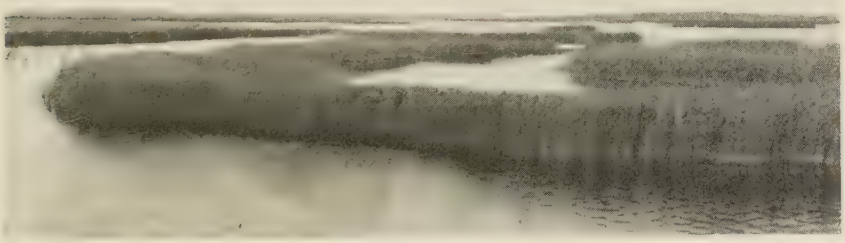
Laboratoriossa siementen idättämiskokeet eivät johtaneet positiivisiin tuloksiin. Luonnossa on siemenillä itäväisyyttä. Kesäkuussa 1931 rauhaisilla paikoilla kasvustojen välissä oli *C. rostrata*-taimia kellumassa vedenpinnalla. Nämä viittaavat siemenuudistumiseen kasvullisen ohella.

Alopecurus fulvus.

On harvinainen. Kasvaa Eteläjärvellä »Niemen» edustalla salmessa ja Kuusanjoen »Suiston» muutamissa uomissa. Lehdet kelluvat veden pinnalla. Tähkät kohoavat ilmaan.

Fluminia arundinacea.

Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessa laji on yleinen. Sitä tavataan runsaimmin »Selän» etelä- ja itäpuolilla sekä Kuusanjoen suistoalueella. »Mälkölän Selällä» *Fluminiaa* on vähemmän. Eteläjärvellä



Kuva 6. *Fluminia*-renkaita »Pohjoisjärven Selän» eteläosassa. Suuri rengas ja sen sisällä pienempi. VII. 29. L. Pohjala.

se on harvinainen, kasvaen vain Vaskaluodon pohjoiskärjessä harvakortisena kasvustona sekä »Kaislalahden» perukoilla pieninä ryhminä.

Fluminia muodostaa omia, jokseenkin puhtaita yhdyskuntia, jotka useimmin ovat renkaan muotoisia ja maisemallisestikin sangen tärkeitä (kuva 6). Renkaan halkaisija voi olla useita kymmeniä metrejä, jopa yli 100 m. Itse kaaren leveys vaihtelee leveimmällä kohdalla kussakin renkaassa 4—10 m, heikentyäkseen renkaan avokohtiin päin. Kupera ulkoreuna on jokseenkin puhdasta *Fluminia*a, vain renkaan koveralla sisälaidalla on toisten kasvilajien sekoittumista. Yhdyskunnat kasvavat ympyrän säteen suunnassa avovedelle päin, ja keskuksesta laji häviää. Toiset kasvit saavat siellä silloin jalansijaa ja muodostavat omia yhdyskuntiaan (ks. kuv. Pohjala, s. 34). Joskus on useampia eri kokoisia *Fluminia*-renkaita sisäkkäin (kuva s. 123). Paikoissa, missä järven kasvillisuus on kehittynyt yhtenäiseksi peitteeksi ja missä on kilpailua kasvupaikasta, siellä *Fluminia* on sekottunut toisiin helofyytteihin. Niinpä sitä tavataan *Glyceria*-, *Calla palustris*-, *Phragmites*- y.m. kasvustoissa. Kasvipeitteen kehityksessä se on väistyvä laji toisten tunkeutuessa sen sekaan.

Fluminia suosii parhaiten toisista kasvilajeista vapaita avovesiä. Se leviää pienestä keskuksesta ulospäin rengaskasvustoksi, kuten edellä jo on sanottu. Jos kasvuston joka puolella leviää avovesi, niin on *Fluminia* rehevintä itä-, etelä- ja myös länsipuolella (riippuen osaksi siitä, missä päin järveä kasvusto sijaitsee), koska veden virtailu käy juuri näiltä ilmansuunnilta ja koska kesäisin etelätuulet ovat Äyräpäänjärvellä jokseenkin vallitsevia, siis rehevintä siellä, missä virtailu parhaiten tuntuu. Kasvustorenkaan heikommat versot ovat sen pohjoiseen suunnatulla laidalla, jossa rengas useimmin on avonainen.

Fluminia-renkaiden ympärillä avoveden syvyys on 25—30 cm. Syvyys pienenee kasvustossa siirryttäessä sen vanhempiin osiin juurakkokerroksen paksuuden kasvaessa. Eräässä tyypillisessä kasvustossa muuttui veden syvyys seuraavasti: avovesi 25 cm, 2 m reunasta veden syvyys 20—22 cm, n. 4 m reunasta 10—12 cm ja renkaan äärimmäisellä koveralla reunalla 9 cm. — Pohja *Fluminia*n kasvupaikoilla on joko upottavaa savea tai saven ja hiedan sekaista tai on kova hiekkakerros upottavan liejun alla. Kuusanjoen »Suistolla» on hiekkaa ajautunut *Fluminia*-kasvustoihin kovaksi kerrok-

seksi. Tällaisilla paikoilla kasvi on enemmän tai vähemmän kitukasvuista.

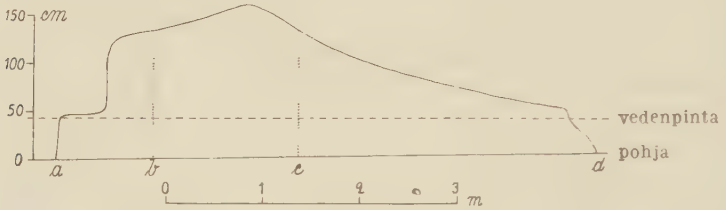
Vanhemmissa kasvuston osissa nuoret juurakot kasvavat 11—15 cm syvyydellä pohjassa, jotavastoin kasvuston vapaalla reunalla 5—7 cm syvyydellä. Verso kohoaa säännön mukaan 7 nivelvälin jälkeen ylös viherversoksi ja 1 tai useampi (4) silmu jatkaa juurakon kasvua, juurakon jälkimmäisessä tapauksessa haarottuessa.

Yhden kasvukauden aikana juurakko kasvattaa 2 versostonjäsentä; vanhemman viherverso on loppukesällä lehdellinen, mutta sterili, nuorempi ei ehdi sivuuttaa silmuastetta, mutta kasvukauden lopulla se tulee niin pitkäksi, että sen kärki kohoaa vedenpinnan yläpuolelle 1—2 cm. Vasta toisena kesänä röyhy kehittyy. Tällöin, joskus myös jo ensimmäisenä kasvukautena, ilmestyy viherverson maansisäisiin niveliin sivusilmuja ja juurakko-aiheita, jotka seuraavana kesänä kehittyvät viherversoiksi ja juurakoiksi.

Fluminia-renkaissa näkyvät selvästi eri ikäiset versot. Viimei-

Kuva 7. *Fluminia*-renkaan kukkivaa ulkolaitaa. Etualalla näkyy vedestä esiinpistäviä nuoria piikkimäisiä vesoja. 16. VII. 30. L. Pohjala.

nen nuorin versonosa ilmestyy vedenpinnan yläpuolelle elo—syyskuun vaihteessa muodostaen »lisääntymisvyöhykkeen». Niitä hieman vanhemmat versot ovat kesän aikana renkaan uloimpana, sterilinä »voimistumisvyöhykkeenä», jota alkukesällä — pitkälle kehittyneet »silmuasteet» edustavat (kuva 7). Edellisen kesän juurakon synnyttämät versot ovat renkaan fysiognomisesti tärkeimmässä »fertiilivyöhykkeessä». Tästä sisäänpäin *Fluminian* fertiilisyys ja vegetatiivinen rehevyys pienenevät, ja muodostuu erikoinen »heikentymisvyöhyke», jossa versojen ikäeroja ei yleissilmäyksellä voi huomata. Profiilipiirroksessa (kuva 8) näkyvät kasvuston nämä suhteet sekä viherversojen pituudet, jotka osaltaan ilmaisevat rehevyyden eroja renkaan eri osissa.



Kuva 8. Profiilipiirros *Fluminia*-renkaasta (25. VIII. 30): a—b »lisääntymis»- + »voimistumis»-vyöhyke, b—c rehevin ja fertiilisin vyöhyke, c—d »heikentymis»-vyöhyke.

Ekologiset suhteet ovat edullisimmat kasvustorenkaan ulkoreunalla ja huononevat vähitellen renkaan sisäreunaan päin. Tästä johtuen yksilöiden maanalaiset ja maanpäälliset verson osat ovat toisistaan poikkeavia renkaan eri kohdilla.

1) Reunakasvien versosysteemi. Juurakot kulkevat suoraviivaisesti säteensuunnassa ulospäin. Selvästi ovat kaikki kolme eri-ikäistä versostonjäsentä näkyvissä. Juurakon haarottuminen on vähäistä, jotavastoin sen pituuskasvu on sitä suurempi. Viherversojen väli säteettäisissä riveissä on 30 -55 cm ja sen 7 nivelväliä tulevat kukin yleisesti 4—8 cm pitkiksi. Juurakon haarat ovat lyhyet, 4—9 cm pitkät. Kasvumahdollisuudet avoveden partaalla ovat edulliset, joten samaan versosysteemiin saattaa kuulua 4 peräkkäistä versostonjäsentä, jolloin vanhin käsittää fertiilin. Tämä on mahdollista, jos samana kesänä on kasvanut 3 versostonjäsentä. Viherversojen pituudet 4-jäsenisessä versosysteemissä ovat laskettuna juurakosta

lähtien (25. VII. 30): 1) 0 (vain juurakkoa), 2) 40 cm, 3) 105 –118 cm sekä 4) 152 cm. Tällaisessa »reunayksilössä» ei ole laisinkaan kuolleitten viherversojen eikä juurakko-osien jätteitä fertiiliversoon asti. Versosysteemi, johon reunakasvi kuuluu, on luonnollisestikin enemmän tai vähemmän yhtenäisenä säilymässä renkaan vanhemmissa osissa.

2) Versosysteemi n. 2 m kasvuston ulkoreunasta. Näin syvällä renkaassa on pääasiassa sterilejä versoja. Kasvin pyrkimys on suurimmaksi osaksi vain kasvupaikan ja olemassaolonsa säilyttäminen eikä leviäminen ja lisääntyminen. Kuolleen viherverson tyveltä lähtee 2—3 viherversoa, joiden pituus on 115—120 cm, sekä lisäksi joku silmu. Juurakot suuntautuvat vielä tarkoin renkaan ulkoreunaa kohti. Kukin juurakkopolvi on jokseenkin säännöllisesti 7-nivelvälinen ja 30 cm pitkä. Maansisäisestä viherverson osasta lähtee, paitsi heti viherversoksi kehittyviä silmuja, uusia juurakko-aiheita, lähteepä niitä sekundäärisistäkin viherversoista. Uudet versot olivat heinäk. 25 p:nä 1930 korkeintaan 27 cm pitkiä, siis vielä »silmuasteita» ilman varsilehtiä. Niitten tyvellä oli joissakin tapauksissa uusi juurakko-aihe, harvoin pitempi juurakko.

Puheena olevalla etäisyydellä kasvuston reunasta on versosysteemille ominaista juurakko-osat, joihin ei ole kehittynyt viherversoja, vaan joissa näiden paikoilla (7 nivelvälin päässä) on elinvoimaisen näköisiä silmuja. Nämä eivät ole, toisten yksilöiden päälle tunkeutuessa ja ravinnonsaantimahdollisuuksien pienetessä, kehittyneet pitemmälle, mutta säilyvät parempien aikojen varalle (vrt. kohta 3 ja 4). Joskus lähtee joku juurakkohaara kulkemaan aivan eri suuntaan, kuin mihin verso pääasiassa kasvaa, ja saavuttaa tavallisuudesta poikkeavia pituuksia (42 cm) eikä silti vielä kehity viherversoksi. Tällä kohdalla renkaassa, 2 m reunasta, ei yhteen versosysteemiin kuulu useampia kuin 2 tai alun kolmatta, nuorinta, versostonjäsentä; vanhempi osa on kuollut pois. Juurakkokerrosta on pohjassa jonkun verran (ks. seur.).

3) Versosysteemi n. 3.5—4 m kasvuston ulkoreunasta. Kasvusto on täällä jo harvempaa ja viherversot huomattavasti lyhyempiä kuin edellisessä tapauksessa. Juurakkokerros on samoin paksumpaa, joten veden syvyys on vain 10—12 cm (avovesi 25). Versosysteemille on ominaista useat juurakkopolvet vailla viherverson aiheita. Juurakot kulkevat kaikkiin suuntiin, paitsi

eivät keskukseen. Tällaisessa maanalaisessa varressa ei voi määritellä ikää eri juurakko-osille, on vain vanhempi osa ja 1 tai 2 nuorempaa kasvavaa päätä. 10—11 juurakkopolvea käsittävässä systeemissä on vain kahteen versostonjäseneeseen kehittynyt viherversoja, yhteensä 4. Ne ovat vanhemman viherverson sivusilmuista kehittyneitä ja on niiden pituus 66—86 cm. Versosysteemi osottaa kuolemisen merkkejä.

4) Kasvuston sisäreunan versosysteemissä (5 m renkaan ulkoreunasta) suuntautuvat juurakot sisäreunasta avoveteen, joka on rengaskasvuston keskellä. Keskipakoisesti juurakoilla ei ole mahdollisuutta kasvaa, koska paksu juurakkokerros on vastassa ja ravinnonsaanti huonoa toisten yksilöiden täyttämässä maassa. Kun renkaan keskellä juurakkojen lahoaminen on jokseenkin loppuun suoritettu, yrittää kasvi valloittaa takaisin entisen kasvupaikkansa. Versoston juurakkoja seuraamalla voi tämän todeta. Samalla ilmenee myös kasvin huono edistyminen vanhoilla aloillaan; viherversot ovat vain 12—18 cm pitkiä. Atollilammikoissa, jotka ovat toisista helofyyteistä vapaita, ulottuvat juurakot 1 jopa 2 m:kin renkaan sisäreunasta keskustaa kohti. Tällaisissa tapauksissa viherversot ovat elinvoimaisempia kuin n. 0.5 m:n päässä emokasvustosta. Näistä versoista syntyy mahdollisesti aikojen kuluessa tytärkasvusto emorenkaan sisään.

Tässä on tullut käsitellyksi tyypillinen tapaus *Fluminia*-renkaasta. Vaihtelua on vapaalla reunalla, jos kilpailua kasvupaikasta syntyy toisten voimakkaampien lajien kanssa tai jos toinen *Fluminia*-kasvusto työntyy toisen päälle.

Edellä on tullut kuvatuksi yksityisistä versostonjäsenistä sekä juurakkojen että viherversojen pituussuhteet. Suurimpien viherversopituuksien vaihteluja eri vyöhykkeissä esittää seuraava luettelo:

1. Lisääntymisvyöhyke (25. VII. 1930): 0 cm, (26. VIII. 30) 52 cm
2. Voimistumis- » —»— 40 » —»— 140 »
3. Fertiili- »
   a) 60 cm ulkoreunasta (17. VII. 30): 152 »
   b) 2 m » (25. VII. 30): 118 »
4. Heikentymisvyöhyke —»— 90 »

Nivelvälit ovat juurakossa tasaisesti yhtä pitkiä (6—8 cm), kunnes verso kääntyy ylöspäin ja muodostuu 3—4 cm pituinen välittävä nivelväli juurakon ja viherverson rajalle. Viherversossa on nivel-

välejä maansisäisessä osassa 4—5 ja niiden pituus 3—6 cm. Tällä varren osalla samoinkuin itse juurakollakin on vain tuppimaisia alalehtiä tai niiden jätteitä. Juuria lähtee nivelistä. Pohjasta ylös kohoava verso on varsilehdellinen. Tällä varren osalla on nivelvälejä sekä fertiileissä että sterileissä versoissa 8. Fertiileissä ne ovat suuremmat pideten latvaa kohti, sterileissä päinvastoin. Kukinnon alla oleva nivelväli on kaikkein pisin, tavallisesti keskim. 31 cm.

Lehtien suuruuksia määrätessäni olen ottanut huomioon kunkin verson suurimman lehden. Voimistumisvyöhykkeen sterileissä versoissa saavuttavat lehdet korkeimmat arvonsa (lapa 40 cm pit. ja 1.4 cm lev.) ja ovat kaikkein pienimpiä renkaan äärimmäisellä sisäreunalla, kuten taulukko 3 näyttää.

Taulukko 3.

	Ulkoreunalla		Sterileissä versoissa ulkoreunasta lukien		
	fert. verso	steril. verso	2 m	4 m	5 m
Lehtien lukumäärä	4—8	8	8—9	6	7—8
Lehtilavan pituus cm ..	29—35	33—40	23—35	22—25	15—26
» leveys » ..	1.0—1.3	1.1—1.4	0.7—0.9	0.7	0.5—0.9
Lehtitupen pituus » ..	18—21	15.5—18	?	?	?

Nuoret kasvavat juurakot ovat sivuilta litistyneet, joten poikkileikkauksessa halkaisijat ovat 0.5 ja 0.4 cm. Vanhemmat juurakot ovat liereitä, 0.4 cm paksuja. Korsien paksuus vaihtelee enemmän. Ne ovat joko liereitä tai litistyneitä; poikkileikkauksen suuruus on 0.15—0.7 cm ollen suurin primäärisissä ja rehevimmissä versoissa.

Muutamissa *Fluminia*-versoissa on tapahtunut viherverson haaroittumista lähellä latvaa, eräässä tapauksessa 10:nnen nivelvälin jälkeen. Koko verson pituus oli 118 cm. Molemmat haarat olivat yhtä voimakkaasti kehittyneitä ja martoja.

Profiilista ja kasvustosuhteista puhuttaessa tuli jo mainituksi *Fluminia*-renkaissa vallitseva fertiilinen vyöhyke. Se alkaa 30—100 cm renkaan ulkoreunasta ja seuraa rengasta yhden, parhaissa tapauksissa kahden metrin levyisenä kaarena. Fertiilisten korsien lukumäärä pienenee renkaan sisäreunaa kohti siirryttäessä. Aivan vyöhykkeen eturintamassa niitä on $^1/_4$ m^2:llä 40—41, mutta metrin päässä

reunasta vain 2—3. Röyhyn pituus on 17—22 cm ja siinä tähkylöitä 114—131.

Kasvi kehittyy nopeasti heti kesän alussa. Kun 1931 kesäkuun puolivälissä saavuin järvelle, teki *Fluminia* jo röyhyä, kun se *Glyceria aquatica*lla puhkesi esiin vasta kaksi viikkoa myöhemmin. Avokukassa *Fluminia* on heinäkuun ensi puoliskolla.

Siemenmuodostus on sangen vähäistä. 10:ssä röyhyssä oli kehittynyt yhteensä 1) 18 täysin kypsää jyvää ja 2) 20 täysin kehittynyttä + 33 heikosti kehittynyttä. Idättämistä kokeilin 38:lla täysin kehittyneellä, pakkaskäsittelyä saaneella siemenellä. Niistä iti 7 vrk:n kuluessa 5, toisten kuollessa idättämistä jatkettaessa. Itäväisyydeksi tulee siis 13 %.

Fluminian siementaimia löysin järveltä vain muutaman. Ne olivat vasta itäneitä ja jyvä oli niissä vielä kiinni. Vanhempia taimia en löytänyt.

Lajin lisääntyminen ja talvehtiminen tapahtuvat vegetatiivisesti juurakolla ja sivusilmuilla, samoin kuin kasvualan laajentaminen. Kun juurakko vapailla vesillä kasvaa vuodessa 60—90 cm, niin on *Fluminian* leveneminen pinta-alaan nähden sangen huomattava. Siihen, että *Fluminia*-renkaan halkaisija kasvaa lähes nollasta (siementaimesta) 60:ksi metriksi, vuotuisen kasvun ollessa keskimäärin 2×75 cm, kuluu aikaa n. 40 vuotta. Kun järvellä on kasvustoja, joissa renkaan läpimitta on jonkun verran yli 100 m (ks. karttaa s. 123), voi otaksua niiden synnyn tapahtuneen n. 75 vuotta sitten eli siis heti järven laskun (v. 1857) jälkeen.

Jäiden irrottamis- ja kuljetustyöllä lienee osuutensa *Fluminia*-kasvustojen leviämiseen järven selkävesille sekä sellaisten »rengassiirtoloiden» syntymiseen, jolloin on rengas renkaan sisässä (ks. kuv. s. 123). Kesällä 1931 tekemäni havainnot uusien *Glyceria*-, *Phalaris*- ja *Lysimachia*-kasvustojen ilmestymisestä aukeille vesille tekevät uskottavaks jäitten levittämistyön *Fluminia*ankin nähden.

Glyceria aquatica.

Laji on yksi tärkeimmistä Äyräpäänjärven valtakasveista. Sitä on Kuusanjoen »Suistolla», Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessa, uomien ja avovesien partailla, vieläpä yksinäisinä yhdyskuntina laajemmilla selillä kuten »Isolla Selällä». Suurin *Glyceria*-alue on »Ison-Selän» kaakkoiskulmassa, jossa järvi *Glyceria*-saarekkeineen ja mutkaisine avopaikkoineen etsii maisemalliselle kauneudelle vertojaan.

Kasvi muodostaa valtavia yhdyskuntia. Kokoonsa ja muotoonsa nähden Pohjala (1933, s. 37) jakaa ne kolmeen ryhmään: 1) rengasmaiset (ks. kuv. Pohjala, s. 38), joiden halkaisija on jopa 50—60 m, 2) hyvin pienet ja erimuotoiset kasvustot ja 3) kokoonsa ja muotoonsa nähden edellisten välimuotokasvustot. Harvoin kasvustot ovat läpeensä homogenisia, vaan on niiden laitaosa, kasvuston vapaa, avovedelle suunnattu puoli monin verroin rehevämpää kuin keski-osat sekä kasvulliseen että fruktifikatiiviseen puoleensa nähden (ks. kuv. Pohjala, s. 37). Tästä johtuu kasvustojen renkaanmuotoisuus, jollaiselta umpinainenkin, ympyrämäinen yhdyskunta tulee näyttämään. Kasvuston jyrkkä raja on selvin keskikesän aikaan, jotavastoin syyskesällä kukkimisen jälkeen voimakkaan kasvamisen takia juurakosta kehittyy uusia versoja, jotka kohoavat vedenpinnan yläpuolelle muodostaen kasvuston nuorentumisvyöhykkeen. Profiilipiirroksessa (kuva 9), joka on tehty renkaan muotoisesta yhdyskunnasta elok. 26 p:nä 1930, näkyy selvästi nuori, sterili yhteinen lisääntymis- + voimistumis- (nuorentumis-) vyöhyke. Muutoin renkaassa ovat samat vyöhykkeet erotettavissa kuin *Fluminia*-renkaissakin.

Kuva 9. Profiilipiirros *Glyceria*-renkaasta Pohjoisjärveltä (26. VIII. 30): a—b »nuorentumis»-vyöhyke, b—c »fertiili»-vyöhyke, missä katkoviiva osoittaa steriiliversojen pituutta, c—d »heikentymis»-vyöhyke.

Yksinään esiintyvät versot ovat harvinaisia. Tärkeää osaa laji näyttelee toisten kasvien muodostamissa yhdyskunnissa vain silloin, kun yhdyskunnat sijaitsevat aivan vieri vieressä, kilpaillen kasvupaikasta. Täten *Glyceria*a on *Phragmites*-, *Typha*-, *Fluminia*-, *Scirpus lacustris*- y.m. yhdyskunnissa.

Laji kasvaa syvemmästä (70 cm) vedestä aina maalle asti. Parhaiten se näyttää viihtyvän syvemmissä ja selkeissä vesissä. Niinpä esim. se ainoana helofyyttinä muodostaa reheviä saarekkeita »Isolla-Selällä». Ainoastaan näin »omissa oloissaan» eläen sorsimo muodostaa rengaskasvustoja, joiden syntyyn vaikuttavana tekijänä ovat siis suotuisat olosuhteet. Uomien varsilla on tarjona myös edulliset kasvupaikkasuhteet. Täällä *Glyceria*lla onkin rengaskasvuston reuna-

vyöhykettä vastaava rehevä osa. Muualla, toisten kasvien seassa sekä kasvustojen keskellä, laji on heikompaa. — Pohja on hiekkaa tai hiedan ja saviliejun sekaista, kovaa (»Suistolla») tai upottavaa.

Verrattuna järven toisiin kasveihin komea-sorsimo on arka laji. Tähän viittaa sen surullisen huono kehitys alkukesällä 1931 (ks. s. 4). Kun se lisäksi on tärkeimpiä ja yleisimmin levinneitä lajeja, niin löi sen surkea ulkonäkö (lyhyt koko, harvat yhdyskunnat) 1931 leimansa koko Pohjoisjärven kasvillisuuteen.

*Glyceria aquatica*lla on pitkä juurakko, jonka avulla kasvi nopeasti leviää pehmeässä pohjassa. Samana kasvukautena kehittyy 3—4 versopolvea. Juurakot muodostavat nuorissa kasvustoissa sikin sokin risteilevän verkoston. Renkaissa juurakot kasvavat samoin kuin *Flumini*alla. Samaan versosysteemiin kuuluvien viherversojen lukumäärä on useita kymmeniä. Versokehitys on useimmin 2-vuotinen, kuten RAUNKIAER (1895—99, s. 567) on todennut. Kunkin jäsenen kehitys alkaa juurakolla edellisen viherverson tyveltä. Juurakko on ontto, 30—67 cm, joskus yli 70 cm pitkä, 5—7 mm paksu ja 6 nivelvälinen. Juurakko alkaa 1—2:lla 2.5—4 cm pitkällä nivelvälillä; niitä seuraavat välit ovat 9—13 cm pitkät. Sitten välit lyhenevät jälleen; verso kääntyy ylöspäin viherversoksi. Tämä lähtee 10—15 cm:n syvyydeltä maasta, jossa syvyydessä juurakko kulkee. Maan sisässä oleva pystyasentoisen verson osa on pitkänivelistä, ja vasta 3—4 cm ennen pohjan pintaa käy varsi lyhytniveliseksi ja varsilehdelliseksi nivelvälien jälleen pidetessä. Suhde on siis samanlainen kuin RAUNKIAERin kuvaamilla syvänveden kasveilla tai sellaisilla, joiden juurakko kulkee syvällä liejussa. Lisäjuuria lähtee juurakon nivelkohdista.

Kesällä 1931 heinäk. 1 p:nä ei versoissa vielä ollut uutta juurakkokasvua. Edellisenä kesänä (1930) uudet juurakot sensijaan saavuttivat jo heinäk. 11 p:än mennessä 67 cm pituuden (lisääntymisvyöh.). Mainittuna kesänä kehittyi myös jo viherverso, joka elokuun lopulla oli jo 40—60 cm pitkä (voimistumisvöyh.). Toisena kasvukautena kehittyy verso varsilehtiseksi, kukkivaksi korreksi (fert. vyöh.) tai jää heikommaksi versoksi eikä tee kukkia. Fertiilin verson maksimipituus vaihtelee eri kasvupaikoilla 156—210 cm: tulvamaalla 156, heikossa kasvustossa selkäkasvillisuudessa 175, jokiuoman varrella 187 ja rengaskasvustossa 210 cm. Kasvustorenkaan poikittaisprofiilissa enenevät fertiilien versojen pituudet 138—210 cm siirryttäessä renkaan sisäreunalta ulkoreunalle. Steriilin verson suurin mi-

tattu pituus on 143 cm. Lehtien lukumäärä fertiilillä versolla on 10—11, steriilillä 6—14. Fertiileissä lehdet pienenevät latvaan päin, steriileillä on suhde päinvastainen. Lehtilapa fertiileissä on 50—65 cm pitkä ja 1.5—2.0 cm leveä. Lehtituppi on 23—29 cm pitkä ja yhtä leveä kuin lapa. Nivelvälit fertiilillä versolla suurenevat latvaan päin 3.5—42 cm, ollen pisin (31—42 cm) ennen röyhyä. Sterilillä suurin mitattu nivelväli oli 12 cm. Korren paksuus tyvellä on 1.6 cm.

Kesällä 1931 röyhy tuli vähän näkyviin vasta kesä—heinäkuun vaihteessa. Erittäin suotuisana kesänä (1930) *Glyceria* puhkesi avokukkaan heinäk. 25 p:nä. Röyhyn pituus on 26—36.5 cm ja sen pisin haara 16—22 cm. Eräässä röyhyssä oli 824 tähkylää.

Siemeniä on elokuun lopulla. Siemenmuodostuksen runsaudesta ei ole eksaktisia tietoja. Idättämiskokeita suorittaessani keväällä 1931 kuivassa tilassa säilytetyillä, pakkaskäsittelyä saaneilla siemenillä iti 21 vrk:n kuluessa 41 %, toisen osan (59 %) pilaantuessa. Järvellä oli runsaasti vasta itäneitä siemeniä *Glyceria*-renkaiden keskellä kesäkuussa 1931 (ks. s. 116).

Siemenmuodostus ja siementaimien esiintyminen osottavat lajilla olevan suvullista lisääntymistä. Tärkeämpi on kuitenkin vegetatiivisesti tapahtuva uudistuminen. Paitsi juurakollista lisääntymistä, mikä käy selville edellisestä kasvullisten seikkojen kuvauksesta, on *Glyceria*lla uusiutumista silmuilla, joita muodostuu viherversolle sen maansisäiselle varrelle. Tämä on lajin tärkein kasvukohtansa säilyttämistapa vanhoissa kasviyhdyskunnissa.

Talven 1930—31 jälkeen, jolloin pohjoinen Äyräpäänjärvi oli ollut pohjaa myöten jäässä, oli pieniä 0.5—1 m² läpimittaisia uusia *Glyceria*-saaria ilmestynyt järven »Selälle» sinne tänne. Todennäköistä on, että jää sulaessaan oli kiskonut sorsimokasvustoista irti paloja, jotka sitten virran mukana ovat kulkeutuneet uusille vesille. Luultavaa on, että tällaista leviämistä on ollut järvellä aikaisemminkin, mikä juuri tekee ymmärrettäväksi monien pikku *Glyceria*-kasvustojen esiintymisen.

Kuusanjoen »Suistolla» oli sairaita, nokisienen (*Ustilago longissima*) saastuttamia versoja. Tällaiseen korteen ei kehity kukintoa; se saavuttaa suuren pituuden (225 cm) ja sillä on runsaasti lehtiä (22).

Elok. 19 p:nä 1930 löysin *Glyceria aquatica*lla viviparisia röyhyjä.

Glyceria fluitans.

Vesialueella tapasin vain harvoja versoja.

Phalaris arundinacea.

Laji on levinnyt Pohjoisjärvellä pääasiassa selkäkasvillisuuden itä- ja eteläosiin, vähemmän sitä on lähempänä »Selkää» ja itse »Selällä». Muualla Pohjoisjärvellä ja Eteläjärvellä kasvi kuuluu eulitoraalialueen kasvillisuuteen.

Selkäkasvillisuudessa *Phalaris* muodostaa omia, puhtaita yhdyskuntia (ks. kuv. POHJALA, s. 31). Kasvustojen läpimitta on 1—2 m, harvoin 4—5 m. Lähempänä rantoja, kuten Salmijoen mutkassa, kasvustoon on sekottunut runsaasti toisia lajeja. Yksinäiset korret tai aivan pienet ryhmät ovat harvinaisia.

Kasvustojen luonne on suurin piirtein samanlainen kuin *Fluminian* tai *Glycerian*. 4—5 m läpimitt. kasvustoissa ei keskellä ole *Phalarista*, vaan sen muodostamalle juurakkokerrokselle ovat *Calla*, *Bidens*-lajit y.m. levinneet. Pienemmissä 1—2 m:n läpimitt. saarissa on rehevyys suurin keskellä, samoin fertiilisyys; reunalla on yksistään sterili-versoja vastaten *Fluminian* lisääntymisvyöhykettä.

Laji kasvaa sekä aukeilla vesillä että vesijättömailla. Se väistyy toisten kasvien tunkeutuessa sen kasvualueille. »Selällä» *Phalaris* kasvaa 33 cm syvyisessä vedessä. Runsaan juurakkomuodostuksen takia kasvustojen keskellä on vettä vain vähän.

Kasvin juurakko kulkee n. 5 cm syvällä pohjassa. Se haarottuu runsaasti. Yhteen juurakkosysteemiin kuuluu 5—16 versostonjäsentä; viherversojen välinen etäisyys on sangen huomattava, eräässä tapauksessa 74 cm. Syvemmässä vedessä (20—33 cm) kasvaessaan tapahtuu viherverson vedenalaisessa osassa runsasta haarottumista. Alalehtien hangoista lähtee silmuja (vrt. KIRCHNER y.m. 1909, s. 134), joista ylemmät (4) heti kasvavat viherversoiksi, alemmissa taasen kehittyy ensin 2—8 cm pitkä juurakko-osa, sitten viherverso. Yhdestä viherversosta lähtee kahdeksankin pitemmälle kehittynyttä silmua, joiden viherverso-osan pituus vaihtelee kehityksen mukaan 0—125 cm. Tavallisesti vain yksi sivuverso saavuttaa suuremman pituuden: yli 1 m. Kolmannen luokan haarottumista on myös näissä veden sisäisissä verso-osissa. Kasvuston vanhemmissa osissa haa-

rottuminen on voimakkainta, reunoilla vähäistä. Reunalla juurakko yksin huolehtii verson uudistumisesta. Runsaasta haarottumisesta ja nivelkohtiin kasvavista pitkistä juurista johtuen muodostaa *Phalaris* höllän juurakkokerroksen, joka keskellä saareketta ulottuu vedenpintaan saakka, reunoilla taasen on ohuempi. Kerros on pinnalla tiiviimpää kuin pohjemmalla; alla on silkkaa vettäkin.

Pisimmät korret ovat fertiilit kasvuston keskellä, jossa pituus on 165—200 cm, laidemmalla on pituus keskim. 140 cm. Sterilien maksimipituus on 146 cm.

Fertiileissä versoissa nivelvälit suurenevat latvaa kohti: 4.5, 5, 8, 16, 19, 15, 15, 21, 29, 42 cm (+ röyhy), suhteen ollessa sterileissä päinvastaisen: 4.5, 5.5, 11, 17, 19, 14, 11, 10.5, 7, 5.5, 3.5, 0.8 — —. Fertiileissä varsilehtien lapa pienenee röyhyä kohti, sen pituus 27—38:stä 5—10 cm:iin ja leveys 1.9:sta 0.4 cm:iin. Sterileissä ovat suurimmat lehdet latvapuolella. Lavan maksimipituus on 29—38.5 cm ja leveys 1.8—2.0 cm.

Viherversolla on haarottumista yläosassaan. Niinpä eräästä korresta kasvoi haaroja 3., 4. ja 5. nivelestä ylhäältä käsin luettuna (vrt. KIRCHNER y.m. 1909, s. 134).

Vaikka heinä kehittää yhtenä kasvukautena 3:kin versojaksoa, niin eivät kaikki kuitenkaan kehity kukkaan; vain sellaiset kehittyvät, jotka aikaisemmin keväällä ovat voimakkaasti kasvaneet. Myöhemmin korret eivät muodosta röyhyä, vaan kuolevat sterileinä talven tullen.

Kaikissa *Phalaris*-kasvustoissa on fertiilejä korsia. Eri saarekkeissa röyhyllisten tiheys vaihtelee. Suurin fertiilisyys on selkäkasvustoissa, pienempi silloin, kun kasvusto on toisten kasvien saartamana tai vanha. Edellisessä tapauksessa on $^1/_4$ m^2:llä 1) 27 ja 2) 33 röyhyllistä kortta. Eräässä n. 1 m läpimittaisessa saarekkeessa (1 m^2:llä) oli 31 fertiiliä versoa (1930) (laidassa n. 25 cm leveä sterilivyöhyke). Heikommissa kasvustoissa vaihtelee fertiilien korsien luku $^1/_4$ m^2:llä 4—11.

Kukinnon aiheet kehittyvät hyvin myöhään, eikä talvella vielä ole päätetty, mikä silmu tekee röyhyn(ks. KIRCHNER y.m. 1909, s. 134). Tästä johtuu myöhäinen kukkimisaika, joka Äyräpäänjärvellä alkaa vasta heinäkuun puolivälissä. Röyhy on 7.5—15 cm pitkä.

Kypsiä siemeniä *Phalariksella* on jo elokuun puolivälissä (1930). Tosin silloin (13 p.) otetuissa näytteissä oli suurin osa jyvistä vielä

valkeita, kypsymättömiä. Saman kuun 28 p:nä eivät kaikki jyvät vielä olleet kypsiä. 10 röyhyssä oli yhteensä vain 56 kypsää siementä ja kypsymättömiä sangen runsaasti. Siementen itäväisyyttä kokeilin laboratoriossa, kun siemenet ensin olivat saaneet pakkaskäsittelyä. 13 vuorokauden kuluessa iti 96 %, mikä osaltaan viittaa lajin paremmin maa- kuin vesikasviluonteeseen.

Järveltä ei 1931 löytynyt *Phalariksen* siementaimia, joten siemenuudistumista kenties ei vedessä mainittavasti ole.

Vegetatiivisesti laji säilyy maanalaisen juurakkonsa avulla maanpäällisten osien kuoltua. Juurakot ovat (KIRCHNER y.m. 1909, s. 133) pitkäikäisiä. Furstenalpeilla on 25-vuotisia elinvoimaisia yhdyskuntia. — Lajin leviäminen järvellä tapahtuu hydrokoorisesti. Diaspooreina toimivat joko taittuneet korret, jonka havainnon myös SERNANDER (1901, s. 92) on tehnyt, tai jäitten kasvustoista irtikiskomat *Phalaris*-mättäät. Tämä selittää *Phalaris*-yhdyskuntien esiintymisen »Pohjoisjärven Selällä» (ks. kuv. POHJALA, s. 31), jossa muita helofyytti-yhdyskuntia ei ole. Etenkin kesällä 1931, kun järvi talvella oli ollut pohjaa myöten jäässä, oli kasvisaaria runsaasti siellä täällä. *Phalariksen* erikoinen juurakkomuodostus osaltaan helpottanee jäiden rikkomis- ja kuljetustyötä.

Phragmites communis.

Lajia on Pohjoisjärvellä »Mälkölän-Selän» laidoilla, järven itäosissa »Altaassa», kortteikossa Kuusanjoen ja Sikniemenjoen välillä sekä Sikniemenjoen laskun vasemmalla puolella. Eteläjärvellä on kaksi laajempaa levenemisaluetta, toinen »Vaskalahdella» ja toinen »Kaislalahdella». Aivan hajallisesti esiintyviä kasvustoja on »Ison-Selän» eteläpuoleisessa kasvillisuudessa.

Phragmites kasvaa yksinomaan yhdyskunnittain. Sen kasvustot ovat jokseenkin puhtaita, vain korte on huomattava laji silloin, kun kortteikko ja ruovikko sattuvat yhteen. Tällöin muodostuu yhdyskunta, joka välittää siirtymistä toisesta toiseen, kuten POHJALAN (1933, s. 29) tutkimukset osottavat. Kasvustot ovat ympyrämäisiä, keskeltä jonkun verran harvempia ja heikompia kuin laidoilla; tällöin se tavottelee jonkunlaista renkaan muotoisuutta. Joskus on pohjan kohoaminen keskellä ollut siksi huomattavaa, että *Calla*

palustris on saanut jalansijaa siellä. Vaskalahdella on kapeita 1—3 m leveitä, sangen loivia ruokokaaria.

Ruovikot sijaitsevat kortteikkojen liepeillä ollen joko kokonaan kortteen ympäröimiä tai rajoittuu kasvusto laidaltaan avoveteen. »Kaislalahdella» *Phragmites* vielä *Scirpus lacustriksen* kanssa, tosin vain suurpiirteisesti otettuna, edustaa vyöhykkeellisyyttä (ks. s. 14). Nykyisellä Äyräpäänjärvellä on veden syvyys Pohjoisjärven *Phragmites*-kasvustojen laitaosissa 15—20 cm, sisäänpäin mennessä vesikerros mataloittuu 2—5 cm:ksi. Eteläjärven yhdyskunnissa veden syvyys on 45—60 cm. — Pohja on savea tai saven ja hiedan sekaista, upottavaa liejua. Pyhäpäänsaaren itäpuolella olevassa yhdyskunnassa on mutapohja.

Juurakko kulkee 20—30 cm syvällä pohjassa (Mankosen 1932, s. 3 havaintojen mukaan 18 cm syv.). Havaintoja sen saavuttamista pituuksista en ole tehnyt. Raunkiaer (1899—95, s. 576) mainitsee sen Tanskan kasvillisuudessa tulevan useita metrejä pitkäksi. Suomessa Mankonen (1932, s. 3) ja Grotenfelt (1918, s. 5) ovat mitanneet samaa juurakkosysteemiä, edellinen lähes 3 ja jälkimmäinen 5 m, ja »kuitenkin olen varma, etten ole voinut mitata niiden koko pituutta», sanoo Grotenfelt. Kasvustojen reunoilla avovesille työntyessään viherversoton juurakonosa Äyräpäänjärvellä saavuttaa 0.5 m pituuden, siis saman kuin Mankosen mukaan Vargöviken-järvessä. Sen kehitys käy hitaammin kuin *Fluminian* ja *Glycerian*; toista kasvukautta kuluu, ennenkuin viherverso alkaa muodostua. Tähän viittaa kasvustojen jyrkkä raja ilman yhtenäistä steriiliä leviämisvyöhykettä (ks. kuv. Pohjala, s. 27), jota edustavat vain harvat pitkin kesää vedenpinnan yläpuolelle kohoavat versot. Mankosen esitys kasvuston 0.5 m:n etenemisestä vuodessa tuntuu mahdottomalta, kuten mielestäni näkyy hänen esittämästään valokuvastakin.

Juurakon alalehtien kiinnityskohdista lähtee juuria joka puolelle, samoin niitä lähtee viherverson maansisäisen ja vedenalaisen osan nivelkohdista.

Lehtihangoista sekä maanalaisen että viherverson maansisäisestä osasta lähtee juurakon tai viherverson alkuja. Heinäkuun lopussa (30. VII. 30) oli seuraavaksi vuodeksi aiottujen viherversojen pituus (maansisäisestä viherverson osasta lähtevät) 8—23 cm ja niiden lukumäärä 3—4 yhdessä korressa, muutamat ulottuen vedenpinnan yläpuolelle. Roivaisen (1932, s. 173) mukaan silmut talvehtimistilas-

saan ovat 10 –30 cm pohjan yläpuolella. Juurakosta lähtevän viherverson maansisäinen osa on 20 –30 cm pitkä ja sen nivelvälit n. 8 cm. Lähellä maanpintaa välit lyhenevät (3.5 cm) pideten vähitellen verson tullessa ilmakehään ja ollen 20—25 cm pitkiä. Korren paksuus n. 22 cm syvällä pohjassa on 2.3 cm vedenpinnassa 0.3 –0.85 cm. Päinvastoin kuin *Glyceria*lla ja *Fluminia*lla, joilla tähkän alapuolella oleva korren osa on pitkälti lehdetön, ulottuvat *Phragmiteksella* lehdet aivan röyhyn tyveen asti. Ylinnä on 2 lavatonta lehtituppea, jotka jo avokukkaisessa versossa osaksi vielä sulkevat sisäänsä alimpien röyhyhaarojen perät. Viherversolla en ole määrännyt nivelvälien lukuisuutta. Yleisesti vihreitten, assimiloimiskykyisten lehtien luku on 11. Lehtilavan pituus vaihtelee suuresti samalla korrella: tyviosan lehdet ovat pienimmät, keskivarren suurimmat sekä pituuteen että leveyteen nähden ja ylimmät ovat kapeimmat. Suurimmat lehdet ovat 38—49.5 cm pitkiä ja 3.7—4.7 cm leveitä.

Pisimmät viherversot kasvustoissa ovat n. 1 m:n päässä ulkoreunasta. Niiden saavuttamat pituudet laskettuna pohjasta asti ovat: 1) 10 cm syvässä vedessä (Pohjoisjärven selkäkasvillisuus) 290—343 cm, 2) Muolaanlammen kanavan varrella, jo melkein maatuneella pohjalla 321—327 cm ja 3) Eteläjärven »Kaislalahden» yhdyskunnassa 341—350 cm, kun veden syvyys on n. 25 cm. Mainittakoon, että Baumann (1911, s. 222) on korren pituudeksi mitannut kalkkipitoisella maalla Boden-järven rannalla jopa 5.28 m.

Sateisena ja jokseenkin koleana kesänä 1929 ei *Phragmites* puhjennut laisinkaan avokukkaan (elok. 15 p:ään mennessä). Sääsuhteiltaan suotuisana kesänä 1930 taas ruovikot olivat heinäk. 28 p:nä yleisesti parhaimmalla kukkimisasteellaan. Myös kesällä 1931 oli asianlaita Pohjalan mukaan samanlainen kuin edellisenä vuonna. Vielä elokuun lopulla (1930) tähkylät olivat avoinna kaikkien tyvikarvojen tehdessä röyhyt villaisiksi. Siemenmuodostusta ei ole.

Uudistuminen on kasvullista; juurakkoon ja viherverson alaosaan muodostuu silmuja. Kasvi on pitkin kesää talvehtimiskunnossa. Leviämisyksilöinä toimivat veden mukana kulkevat katkenneet versonpalat. 16. VII. 30 uiskenteli järvellä tällainen diaspori, johon oli kehittynyt 40 cm pitkä verso sekä juuria. Vanhan korren lahottua uusi kasvi painuu pohjaan ja juurillaan kiinnittyy maahan (vrt. Sernander 1901, s. 86).

Calla palustris.

Calla on Pohjoisjärvellä levinnyt jokiuomien varsille, pääasiassa Sikniemenjoen partaille Leinonsaaresta Pohjoisjärvelle päin. Sitä on lisäksi *Scirpus lacustris*- ja *Phragmites*- y.m. kasvustojen keskelle muodostuneella suoperäisellä pohjalla. Eteläjärvellä lajia on runsaasti kasvustoina »Niemen» matalikoilla.

Puhtaimmat *Calla*-kasvustot ovat aivan joen reunassa kapeana, 1—10 m levyisenä ja jopa 25 m pituisena vyönä. Kasvustojen rajoittuminen toisien lajien yhdyskuntiin on epäselvä. »Niemen» *Calla*-kasvustot ovat rikkireunaisia, suurin piirtein ympyrämäisiä ja jotenkin puhtaita. Suurin yhdyskunta, likimain 20 × 30 m², on Sikniemenjoessa oleva pitkänomainen kasvustosaari.

Laji viihtyy paremmin vetisillä kasvupaikoilla kuin vedessä ja Äyräpäänjärvellä nimenomaan sellaisilla, joissa kuolleet ja kasautuneet kasviainekset muodostavat höllän alustan. Tällaisilta, joko vedenpinnan yläpuolelle kohoavilta tai aivan matalavetisiltä paikoilta kasvi suuntautuu sitten avovesillekin, jopa 50 cm syvälle veden alle.

Harvemmissa kasvustoissa keskellä ja kasvustojen reunoilla versot kulkevat vaakasuoraan ja työntyen jälkimmäisessä tapauksessa avovedelle (ks. kuv. Pohjala, s. 59). Ne olivat heinäkuun lopulla 1930 35—112 cm pitkiä, niillä oli lehtiä 4—16. Maksimitapauksissa on 18 nivelväliä sekä päätesilmu. Raunkiaer (1895—99, s. 288) mainitsee verson pituudeksi yli 1 m:n ja lehtien lukumääräksi maksimitapauksessa 20. Varren tyvellä 2—3 nivelväliä ovat lyhyitä, 1.3—2.0—2.3 cm, muut ovat pitempiä ja lopulta jokseenkin tasaisesti 8—9 cm pitkiä, joskus 11. Nivelkohdista lähtee lisäjuuria. N. 10 cm syvyisessä vedessä ne kasvavat pohjaan kiinni, mutta jos verso ulottuu vielä syvemmälle, niin ne eivät kiinnity. Syvässä vedessä varsi painuu veden pinnan alle jopa 28 cm syvyyteen. Kuusanjoen varrella oli kokonaan submerssisia versoja kasvaen 50 cm:n syvyydessä.

Kasvustojen keskellä, missä versotiheys on hyvin suuri, versot kasvavat ylöspäin ja ovat 9—27 cm pitkiä. Varsien päissä on vain 3—7-lehtinen »ruusuke». Nivelvälit ovat lehdellisellä osalla 2—4.5 cm pituisia.

Reuna- ja keskiyksilöiden välillä on eroa lisääntymisversojen muodostumisessa. Pystyvartisissa versoissa ei ole lehdellisiä sivu-

versoja, ainoastaan heikosti kehittyneitä silmuja. Vaakasuorissa versoissa on 1—5 lehdellistä haaraa ja silmu joka lehden hangassa. Sivuhaarojen pituus on 8.5—73 cm, niillä lehtiä 3—6.

Varren poikkileikkauskuvion halkaisijat ovat toiseen suuntaan 0.4—1.5 ja toiseen 1.3—2.7 cm.

Versoissa on vanhempi osa lehdetöntä (edellisen kesän kasvua!). Tätä varren osaa seuraavat heti suurimmat lehdet niiden vähitellen pienetessä verson kasvusuunnassa. Maksimipituutensa, 73 cm (ruotineen), lehdet saavuttavat kasvustojen keskiosissa pystyversoilla. Vaakasuoran verson lehdet ovat 8—43 cm pitkiä. Ruoti lähtee pitkin vartta painuneesta tuppikorvakkeesta sen ensimmäisen kolmanneksen jälkeen. Tämän johdosta lehdet vaakasuoralla versolla kohoavat vain 6—40 cm varresta ylöspäin (ei lehden koko pituudella). Lehtilapa on vaakasuorilla versoilla 9.5—17.5 cm pitkä ja 9.5—13.5 leveä sekä pystyllä versolla vastaavasti 14.5—19 ja 11.5—14.5 cm.

Ikä-eroja silmällä pitäen en ole *Calla*a tutkinut. RAUNKIAER (1895—99, s. 288) on selittänyt verson kehityksen kestävän 3 tai useampia kasvukausia. Viimeisenä kesänä verso päättyy kukkaan ja voimasilmu jatkaa verson kasvua. Äyräpäänjärvellä kehitys kestänee fertiilisyyden vähyydestä päättäen kauemmin kuin 3 kasvukautta.

*Calla*n kukkimisaika 1931 oli kesäkuun puolivälissä. 18 p:nä oli osa jo kukkinut, mutta oli vielä nupullakin olevia kukintoja. Rehevimmissä kasvustoissa ei *Calla* kuki laisinkaan, heikoimmissa toisina kesinä (1931) runsaanpuoleisesti. Yhdellä neliömetrillä on 8 kukintoa korkein saavutus. Kypsiä siemeniä oli 1930 heinäkuun lopussa. Kaikki kukinnot eivät tee hedelmiä. Kukkia puikelossa on 37—53. Siemeniä hedelmässä on 1—8. Kukinnossa vaihtelee tämän johdosta siementen luku: 42-kukkaisessa oli 146 siementä, 37-kukkaisessa 82 ja 53-kukkaisessa 137.

Laboratooriossa suoritetuissa kokeissa *Calla*n siemenet itivät huonosti. Parhaassa tapauksessa oli itävyys 5 % (ks. s. 118). Lajin siementaimia ei löytynyt järveltä. Vegetatiivista leviämistä tapahtuu diasporeilla, joina toimivat emokasvista irtaantuvat haarat. 2—3-lehtiset uiskentelevat *Calla*-versot ovat yleisiä nähtäviä virrassa. Talvehtimistilaan kasvi valmistautuu jo elokuun lopulla. Silloin on jo suurin osa lehdistä kuollut; ja syyskuun puolivälissä ovat varret paljaina pääte-, voima- ja sivusilmuineen.

Lemna minor ja *L. polyrrhiza.*

Molemmat lajit ovat Pohjoisjärvellä yleisiä. Eteläjärvellä niitä tapaa harvoin, runsaimmin Sikniemenjoen lähtökohdan ympärillä olevissa kortteikoissa. Irtokellujina niitä on enin tuulen ja virran tuomina kasviyhdyskunnissa, jotka tarjoavat suojaa kuljettavia voimia vastaan (vrt. kuv. POHJALA, s. 45). Myös Kuusanjoen pikkupoukamiin on *Lemna*a pysähtynyt. Paikotellen niitä on kasaantunut niin runsaasti, että ne peittävät vedenpinnan jokseenkin täydellisesti (ks. kuv. POHJALA, s. 87). Harvemmissa pitkäkortisten kasvien yhdyskunnissa ovat *Lemna*t runsaina osakkaina saavuttaen useampien kymmenien prosenttien peittäväisyyden.

Lajit kasvavat rinnan samoilla paikoilla, *L. minor*ia tosin on runsaammin kuin *L. polyrrhiza*a. Veden korkeuden laskiessa joutuvat *Lemna*t joskus kasvamaan maalla veden rajassa sekä kiintyvät tällöin juurillaan kasvualustaansa.

Suuruussuhteista olen tehnyt seuraavat havainnot 12. VIII. 30, jolloin *Lemna*t olivat saavuttaneet suurimman kokonsa:

Lemna minor. Lehtimäisten varsi-osien lukumäärä yksilössä vaihtelee 1—9. Verson suurin läpimitta on 4—9 mm, riippuen »lehdykköjen» luvusta. Yksilössä suurimman »lehdykän» pituus on 3—4 mm ja leveys 1.5—2 mm. Kustakin »lehdykästä» lähtee yksi ainoa, 40—80 mm pitkä juuri.

Lemna polyrrhiza. Lehtimäisten versohaarojen lukumäärä yksilössä on 1—5. Verson suurin läpimitta on 7—14 mm. Suurimman »lehdykän» pituus on 6—7.5 mm ja leveys 5—6.5, saavuttaen siis saman koon kuin LUDWIG (1909, s. 78) mainitsee Keski-Euroopasta. Juuret lähtevät kimputtain verson alapuolelta ja niitä on ryhmässään 2—6; RAUNKIAERin (1895—99, s. 302) mukaan niitä on Tanskassa jopa 16. Juuret tulevat 3—4.5 cm pitkiksi.

Kukkimista en ole huomannut.

Molempien lajien uudistuminen on kasvullista ja samoin talvehtiminen tapahtuu vegetatiivisin versoin. *Lemna minor* säilyttää kesäverson saman muotoisena ja rakenteisena painuessaan pohjaan, jota vastoin *L. polyrrhiza* muodostaa erikoisia talviversoja, joita esim. LUDWIG (1909, s. 79) on kuvannut. Ne ovat pienempiä kuin kesäversot, irtaantuvat emokasvista ja painuvat pohjaan. Elo—syyskuun vaihteessa *Lemna*t alkavat talvehtimisensa. Syyskuun puolivälissä

ei näitä lajeja enää näe vedenpinnalla kellumassa. Alkukesällä kasvillisuuden elpyessä heräävät kasvit talvilevostaan ja alkavat hitaasti kohota pintaan. Kesäkuun lopulla 1931 *L. minor* vielä oli harvinainen järven kasvillisuudessa. Toista lajia oli vain harvoja yksilöitä.

Sparganium ramosum.

Kasvi on Pohjoisjärvellä yleinen. »Selän» eteläisessä kasvillisuudessa se on tärkeä samoinkuin Kuusanjoen suistoalueella. Vähemmän se on levinnyt Mälkölän puoleiselle järven osalle. Eteläjärvellä sillä on kaksi löytöpaikkaa, toinen »Kaislalahdella», jossa kasvaa vain muutamia versoja, ja toinen »Pikku-Selän» itäisimmässä kulmassa, jonne *Sparganium*it ilmestyivät 1931.

Kasvilla on omia yhdyskuntia. Kasvustoilla ei ole erikoista säännönmukaisuutta muotoon eikä kokoon nähden. Muutamia on ympyrän muotoisia, läpimitaltaan 25 m (ks. kuva Pohjala, s. 52). Omalaatuinen on Pohjoisjärven selkäkasvillisuuden kasvusto, joka silmämääräisesti on 500 × 500 m². Se on harvaa ja on siinä avovesilaikkuja, joissa kasvaa *Butomus*ta, *Stratiotes*ta y.m. Lisäksi lajia on kaikissa tärkeimmissä toisten kasvilajien kasvustoissa.

Sp. ramosum on »Suistolla» eulitoraalialueen kasvi. Mutta sen tärkeimmät esiintymispaikat ovat Sikniemenjoen laskun ympärillä sekä Kuusanjoen sivuhaarojen lähistöillä, jossa veden virtaus tuntuu. Samoin sitä on Eteläjärvellä jokisuiden lähistöillä. Tämä pitää yhtä Schroeterin ja Kirchnerin (1896, s. 25—27) havaintojen kanssa Bodenjärveltä.

Pohja kasvupaikoilla on upottavaa saviliejua, johon paikotellen on sekottunut hiekkaa. Veden syvyys vaihtelee varsinaisissa vesiyhdyskunnissa. Pohjoisjärvellä on syvyys 13—35 cm ja Eteläjärvellä 50 cm. Harvoja versoja kasvaa Kuusanjoessa 1 m syvyydessä; ne ovat kasvullisesti kaikkein voimakkaimmat.

Täysin kehittyneessä versopolvessa on alalehdellinen maanalainen varsi, joka käyrästi kääntyy pystysuoraksi viherversoksi. Juurakko kulkee 6—10 cm syvällä pohjassa, on 30—68 cm pitkä ja 0.9—1.1 cm paksu. Vastaavat suuruudet Raunkiaerillä (1895—99, s. 256) ovat 25 ja 0.4—0.9 cm. Nivelvälit ovat aluksi lyhyet, pitenevät keskellä, ollen jopa 12 cm, ja lyhenevät jälleen kääntyessään ylös. Viherverson lyhytnivelinen varsi-osa on mukulamainen. Sillä on

alimpana aluslehtiä, joiden pituus on suurempi kuin juurakon lehdillä. Niitä seuraavat »ruusukkeiset» varsilehdet. Fertiileissä versoissa varsi jatkuu pitkäksi ja kukinnolliseksi. Tällöin on lisäksi »varsilehtiä» ja tukilehtiä.

Kaikkien ruusukkeisten lehtien hangoissa on silmuja, joista 1—3 (RAUNKIAERin mukaan 3—5) kehittyy pitemmiksi juurakoiksi viherversoineen. Kasvukauden alkupuolella (1. VII. 31), kun viherverso on kehittynyt jo lehtiin ja kukkaan, ovat sitä edellinen, siihen kuuluva juurakko sekä edellisenä kesänä kukkinut viherverso kuolleet, mutta vielä selvästi nähtävissä. Uudet juurakko-osat ovat 15—65 cm pitkät ilman viherversoja. Edellisenä kesänä kukkineesta versosta ei ollut 18 p. heinäk. 1930 jälkeäkään ja vanhinta juurakko-osaa jäljellä vain 14 -32 cm. Versosysteemissä oli täydellinen fertiili ja sitä seuraava sterili versopolvi sekä steriliversossa juurakkoalku kolmanteen versopolveen, joka saman kuun lopulla oli jopa 12 cm pitkä. Syksyllä (15. IX. 31) ovat nuorimman versopolven juurakot saavuttaneet täyden pituutensa ja kääntyneet ylös silmuasteisiksi viherversoiksi; kaikenlaisia väliasteita on kuitenkin olemassa. Talvilepo alkaa millä kehitysasteella tahansa (vrt. RAUNKIAER, s. 257). Pitkälle kehittyneitä juurakkoja on jo kesäkuussa, joten on vaikea määritellä kasvun lisäystä yhtenä kasvukautena. RAUNKIAERin mukaan verson kehitys kukkaan kestää 3—4 vuotta. Yleisesti näin lienee Äyräpään *Sparganium ramosum*illakin, mutta on varmasti tapauksia, joissa täyskehitykseen kuuluu vain 2 kasvukautta.

Versojen pituudet ovat suuressa määrin riippuvaisia veden syvyydestä ja ehkä virtailun suuruudesta. Vedenpinnan yläpuolelle kohoava osa on maksimitapauksissa 112 cm. Fertiilien versojen koko pituus on 118—136, sterilien 80—145 cm ja erikoistapauksessa Kuusanjoessa 1 m syvällä yli 2 m. Sterilien pituudet ovat suhteellisia ikäänsä. Voimakkaimmat ovat siemenistä kehittyneet yksilöt, jos ne ovat siksi pitkällä, että alkavat kehittää uusia versostonjäseniä (juurakon alut lähtevät lehtihangoista). Useampijäsenisessä versosysteemissä, johon kuuluu 2—3 viherversoa, 3—5 versoston jäsentä, ovat viherversot heikoimpia.

Ruusukelehdet ovat varrella kahdessa vastakkaisessa rivissä, joten ne viuhkamaisesti leviävät samassa tasossa. Verson leveys veden rajassa on 15 –35 cm ja riippuu se lehtien paljoudesta. Näitä

on fertiilillä versolla 6—10, sterilillä suurin määrä 11. Niiden pituus on 79—198 ja leveys 1.7—3 cm.

Jos varsi pitenee kukinnoksi, pitenevät sen nivelvälit ja ovat 15—20 cm, lyhentyäkseen jälleen kukinnollisella varren osalla. Versossa on tällöin »varsilehtiä» 1—3, joiden pituus on 73—117 ja leveys 1.7—2.0 cm; tupen pituus on 12—21.5 cm. Tukilehdet, joita jokseenkin säännöllisesti on 5, joskus 9, pienenevät latvaan päin. Alin lehti on 40—87 ja ylin 1—4 cm pitkä.

1931 ensimmäiset kukinnot tulivat esiin kesäk. 30 p:nä. Varsinainen kukkimisaika on heinäkuun alkupuoli, mutta on versoja, jotka kukkivat vielä elokuussa. Fertiilien versojen luku vaihtelee eri yhdyskunnissa. Martoja on aina enimmän. Selkäyhdyskunnassa on vain 2—3 fertiiliä 1 m^2:llä, avoveden partailla tiheissä kasvustoissa 8—10. Kukinto kohoaa 50—70 cm vedenpinnan yläpuolelle, on lyhyempi kuin lehdet. Kukintoja kantava varren osa on 23—38 cm pitkä; alin kukintohaara on 9—11 cm. Heinäk. 24 p:nä 1930 olivat hedekukat jo varisseet pois ja emimykeröissä hedelmät alkoivat kehittyä. Emikukintoja on tavallisesti 5—8, voimakkaissa versoissa 17—21.

Elok. 20 p:nä 1930 varisi jo kypsiä pähkylöitä. Myöhäiskesän, v:n 1931, syysk. 10 p:nä oli vain vähän kypsyneitä hedelmiä, suurin osa oli raakoja.

Samassa versossa vaihtelee hedelmämykeröiden halkaisija 1.8—2.5 cm, mikä suuruusero näkyy myös siemenmäärän vaihteluissa. Yhdessä mykerössä on pähkylöitä (1931): 58, 90, 71, 105, 65 eli keskim. 77. 1930 otetuissa 10 mykerön näytteissä oli 629, 729, 767, 781, 976 siementä, yhtä mykeröä kohti siis sama määrä kuin kesän 1931 mykeröissä. Kun kesällä 1930 siemenet olivat ehtineet jo varhain kypsyä, olivat ne itämiskykyisiä ja luonnollisten olosuhteiden vallitessa keväällä 1931 itäneetkin runsaasti. Pohjoisjärvellä oli tällöin runsaasti lajin siementaimia, joissa siemen vielä oli jäljellä. Pieniä taimia oli kaikkialla toisten kasvien seassa ja avovedessä.

Siementen itäminen tapahtuu vasta kesä—heinäkuussa. Tähän viittaavat siementen vähäinen itäminen lyhyenä kokeiluaikana (ks. s. 120) sekä järvellä vielä kesäkuussa nähdyt itämättömät siemenet.

Siementaimilla on tärkeä merkitys lajin leviämisessä. Sikniemenjoen suutienoilta järven »Selälle» ulottuvan kasvuston kehitys on

ymmärrettävissä juuri siemenuudistumisen synnyttämäksi. Kun kasvi on päässyt juurtumaan, pitää se sitkeästi puoliaan toisten kasvien keskellä. Siksi sekä osaksi siementen runsaan itäväisyyden takia lajia on melkein kaikissa toisten lajien yhdyskunnissa. Juurakollinen uudistuminen lienee suunnilleen yhdenarvoinen siemenellisen kanssa.

P a i n o m ä ä r ä y k s e t. Heinäk. 1 p:nä 1931, jolloin *Sp. ramosum* oli avokukassa, otin näytteitä painomääräysten suorittamista varten. (Versot olivat heikommin kehittyneet kuin edellisenä kesänä.) Näytteitä otin 6 : 3 fertiiliä (A, B, C) ja 3 steriliä yksilöä (D, E, F) juurakkoineen ja juurineen. Tulokset näkyvät seuraavasta:

	Fertiilit yksilöt			Sterilit yksilöt		
	A	B	C	D	E	F
Viherverson pituus cm	76	82	85	93	94	119
Juurakkojen lukumäärä	1	2	3	0	3	2
» pituus cm	65	63+36	40+54+37	0	46+16+15	34+54
Tuorepaino g	109.8	153	137.5	138.5	163.6	181.5
Kuivapaino g	17.6	22	19.5	20.1	21.1	24.2

Kuivapaino (ilmakuiva) tuorepainosta tulee fertiilinäytteissä olemaan keskimäärin 15 %, sterilinäytteissä 14 %.

Sparganium simplex.

Laji on levinnyt pääasiassa »Pohjoisjärven Selän» laidoille, etenkin sen eteläreunaan ja Sikniemenjoen varsille. Näillä paikoin se muodostaa myös harvalukuisia kasvustoja. Niillä ei ole mitään määrättyä muotoa, ovat hajareunaisia. Läpimitta voi olla n. 25 m, mutta yleisemmin 4—5 m pisimpään suuntaan. Kasvustot ovat korkeampien kasvien ympäröimiä. Joissakin yhdyskunnissa osa reunasta rajoittuu avoveteen. Hajallisia yksilöitä on useimmissa järven yhdyskunnissa. Eteläjärvellä on vain yksinäisiä versoja.

Kasvia on runsaimmin suojaisissa paikoissa. Veden syvyyden ollessa 20—30 cm sterilit versot ovat joko kellulehtisiä, jolloin lapa 20—25 cm pituudelta kelluu veden pinnalla, tai kuten fertiilit, joiden lehdet kohoavat 25—40 cm vedenpinnan yläpuolelle taipuakseen jälleen veden kalvoon (ks. kuv. Pohjala, s. 54). Matalammilla paikoilla (11—20 cm) ovat kaikki versot pystyjä. Jos palpakko

kasvaa virtaisessa ja 50—100 cm syvässä vedessä, niin se on kokonaan vedenalainen. — Pohja on upottavaa, saven ja hiedan sekaista, tai kovaa savipohjaa.

Sparganium simplex on rakenteeltaan samanlainen kuin *Sp. ramosum*. Samaan versosysteemiin kuuluu 1—3 viherversoa, joista vain yksi voi olla fertiili. Yhtenä kasvukautena kehittyy 1 tai 2 versopolvea.

Juurakot kulkevat pehmeässä pohjassa 5—10 cm syvällä, mutta kovalla 2—3 cm syvässä. Kahden viherverson välinen juurakon pituus on 22.5—62 cm. Siinä on nivelvälejä 5—6, joiden pituus vaihtelee 6—13.5 cm. Juurakon paksuus on 1.5—2 mm, ja sen alalehtien pituus 3 cm. 3 viherversoa käsittävässä systeemissä on juurakko-osien yhteinen pituus 72—136 cm.

Viherversojen pituudet matalammassa vedessä (11—20 cm) ovat 52—58 cm; syvemmässä (25—30 cm) ovat fertiilit versot 60—73 ja sterilit (25) 45—78 cm; virrassa (50—100 cm syv.) ovat versot sterilejä, 110—150 cm pitkiä. Fertiiliversossa varren pituus kukintoineen on 45—48 cm. Varsilehtien luku on fertiileissä 6—9, joista 3 on tukilehteä, sterileissä 3—13 riippuen kehityksestä. Varsilehtien leveydet ja pituudet ovat:

	leveys cm	pituus cm
Fertiiliversoissa:		
»ruusukelehti»	0.5—0.9	53—72
ylempi varsilehti	0.5—0.9	34—52
Steriliversoissa:		
kellulehti	0.35—1.3	56—78
vesilehti (virtapaik.)	0.8	105—150
ilmalehti (10—20 cm)	1.7—2.0	17.5—57.5

Alin tukilehti on jopa 34 cm pitkä ja 0.7 cm leveä tuppimaisen osan yläpuolella.

1930 alkoi kukkiminen heinäk. 4—5 p:nä (POHJALAN havainto). Elok. 1 p:nä oli suurin osa versoista jo ylikukkineita, mutta vielä oli sekä avokukkaisia että nupulla olevia hede- ja emikukintoja.

Fertiiliversoja taajassa kasvustossa on 0.25 m²:llä (19. VII. 30) 8—15, selkävedessä 1 m²:llä 4. Kukintoa kantavan varsi-osan pituus on 13—18 cm. Emimykeröjä on 3, joskus 4, hedemykeröjä 4—7. Ensimmäinen ja toinen emimykerö ovat perällisiä, perä alimmassa 3.6—5.7 ja ylemmässä 1.8—3 cm pitkä. Usein on kukintoperä kas-

vanut osaksi tai kokonaan varteen kiinni. Emimykerön halkaisija kukkien aukiollessa on 1 -1.5 cm. Heinäk. 20 p:nä oli kypsiä pähkylöitä joissakin mykeröissä. Siemeniä on mykeröissä 143, 50, 85, 151, 134 eli keskim. 112.

Järvellä oli kesäk. 1931 muutamia *Sparganium simplex*in taimia, joissa pähkylä oli vielä kiinni. Kun vanhemmista *Sparganium*-taimista on vaikea päättää lajia, niin on vaikea sanoa, missä suhteessa *Sp. ramosum*in ja *Sp. simplex*in taimien lukumäärät ovat toisiinsa.

*Sp. simplex*in siemenet todennäköisesti itävät aikaisemmin keväällä kuin *Sp. ramosum*in. Siitä johtunee myös kokeissani todettu suurempi itäväisyys (43 % itäneitä) edellisen kuin jälkimmäisen siemenille.

Sparganium natans.

Laji on vallannut kasvualueensa Eteläjärven aukeilta seliltä. Se on levinnyt »Ison Selän» itäosiin, »Vaskalahdelle» ja »Pikku-Selän» itäkulmaan. Laji muodostaa omia yhdyskuntiaan. Kasvustot peittävät yhtenäisinä vedenkalvon jopa satojen metrien pituudelta. Suurimmassa yhdyskunnassa laajuus on (Pohjalan arvio) 0.5 × 2.5 km².

Laji kasvaa aukeilla vesillä, missä ei ole mitään suojaa tuulta eikä veden liikuntoja vastaan. Sen rakenne pitkine ja kapeine kellulehtineen onkin aivan toinen kuin edellisten *Sparganium*-lajien. Sen lehdet kelluvat vedenpinnalla 40—60 cm:n pituudelta ja kääntyvät virtailun mukaan. Veden syvyys kasvupaikoilla on 40—80 cm. Pohja on mutasavea.

Versorakenne on samanlainen kuin edellisten *Sparganium*-lajien; laji on vain niitä hennompi. Juurakko kulkee 5—8 cm syvällä, saavuttaa viherversojen välillä 23 cm pituuden ja on 1.5 mm paksu. Versosysteemeissä on vain 1 tai 2 viherversoa. Fertiiliversoa seuraa sterili versostonjäsen.

Versot, joiden lehdet ulottuvat vesipintaan ja kelluvat siinä, ovat useimmin kukinnollisia. Ruusukkeisten kellulehtien ohella niillä on 1—2 »varsilehteä» sekä 3—4 kukintojen tukilehteä. Nuorilla steriliversoilla on useampia kahdessa vastakkaisrivissä olevia 6—9 cm pitkiä ruusukkeisia vesilehtiä, vähän vanhemmilla näiden lisäksi 1—2 pitempää, jotka eivät aina ulotu vedenpintaan.

Versopituudet ovat likipitäen samat kuin pisimpien lehtien. Fertiiliverso on 127—143 cm, kukintovarsi kukintoineen 68—71 cm pitkä. Kellulehtien pituus on 125—143 cm ja leveys 0.2 cm.

Kasvin kukkiminen alkaa heinäk. alussa ja kestää koko kesän. Syysk. 12 p:nä 1931 oli vielä nuppuasteella olevia mykeröitä. 0.25 m^2:llä oli 5. VIII. 30 kukinnollisia versoja 17, joista 5 avokukassa. Yhdessä versossa on 3—5 emimykeröä. Hedelmien muodostuminen vaihtelee eri mykeröissä 0—126 ja on yhdessä 19, 108, 2, 102, 0, 2, 104, 0, 2, 126 eli keskim. 46.

Idätyskokeita suorittaessa en päässyt positiivisiin tuloksiin. Järveltä en varmuudella löytänyt lajin taimia. Pieniä versoja on kyllä runsaasti vedenpintaan ulottuvien seassa, mutta ovatko ne siementaimia, on vaikea sanoa.

Typha latifolia.

Typha esiintyy pääasiassa vain omina kasvustoinaan, joita kaikkiaan on 10 -12. Eteläjärven puolella on 3: Vaskalahdella 2 ja Sikniemenjoen mutkassa 1. Pohjoisjärven puolella useimmat kasvustot ovat Sikniemenjoen varrella, 2 on Pyhäpäänniemen pohjoispuolella. Hajallisia *Typha*-versoja kasvaa ainoastaan maatuneilla paikoilla *Glyceria*n seassa.

Kasvustot ovat verraten pienialaisia, korkeintaan 10 × 15 m^2, useimmin 5 × 10 m^2. Ne reunustavat avovedelle työntyen kortteikkoa jonkunlaisena »vyöhykkeenä» (vrt. Carlson 1902, s. 18 ja Almquist 1929, s. 81) ja ovat pitkänomaisia ilman säännöllistä muotoa. »Pohjoisjärven Selän» ja »Mälkölän Selän» etelälaidoissa on pari ympyränmuotoista avovesiyhdyskuntaa. Toisten helofyyttien osuus *Typha*-valtaisissa kasvustoissa on vähäistä. Huomattavampaa osuutta toisten kasvien yhdyskunnissa ei *Typha*lla ole. Sitä on vain sekotusvyöhykkeessä päälletyöntyvän kasvilajin (kortteen) ja puhtaan *Typha*-kasvuston yhtyessä; heikkona lajina *Typha* näillä kohdin jää alakynteen.

Fysiognomisesti eroavat suuresti Eteläjärven kaksi *Typha*-kasvustoa ja niiden versot Pohjoisjärvellä kasvavista, joten voi puhua eri tyypeistä. Sikniemenjoen mutkakohdan kasvuston versot ovat välittävässä asemassa näihin kahteen tyyppiin nähden. Veden syvyys Eteläjärvellä on 30 cm ja Pohjoisjärvellä 8—25 cm.

Pohja on Eteläjärvellä mutaa, johon on sekoittunut vähän savea ja hietaa, Pohjoisjärvellä savea. Sikniemenjoen mutkassa on saven seassa mutaa. Maanlaadun erilaisuus eri kasvupaikoissa vaikuttanee erilaisten muotojen syntyyn.

*Typha*lla on maanalainen, vaakasuora sympodialinen juurakko, josta viherversot kohoavat. Juurakko kulkee 2—7 cm syvällä pohjassa. Sen paksuus täysin kehittyneenä on 1.7—3.0 cm. Kahden viherverson välinen juurakko-osa on 25—75 cm pitkä. Sillä on 8—11 nivelväliä, joista keskimmäiset ovat 7.5—10 cm pitkät. Juurakon alkunivelet ovat lyhyet. Lopussa ne lyhenevät jälleen, samalla kun verso kaarevasti kääntyy ylöspäin (vrt. RAUNKIAER 1895—99, s. 258). Kuluu 4 vuotta ennenkuin verso kehittyy kukkaan. Suurin osa versoista pysyy aina sterileinä. Samaan käsitykseen versokehityksestä on myös RAUNKIAER (s. 263) tullut.

Elinvoimaiseen versosysteemiin kuuluu kolme tai neljä peräkkäistä versostonjäsentä. Nuorin jäsen kehittyy voimasilmusta edellisen viherverson alalehden hangasta, kasvaa kesän kuluessa jopa 63 –75 cm pituiseksi ja kaartuu ylöspäin viherversoksi, alalehtien sisäänsulkemaksi »silmuasteeksi». Seuraavana kasvukautena se puhkeaa lehtiin. Heinäk. puolivälissä (1930) nämä toisvuotiset asteet kohoavat veden yläpuolelle terävinä piikkeinä, jotkut jo avautuen silmusta. Uusi voimasilmu on silloin 1—3 cm pitkä. Elokuussa on toisvuotinen viherverso kasvanut jo toista m pitkäksi. Sen lehtien hangoista lähtee 1—2 uutta, 1—5 cm pitkää juurakon aihetta. Kolmannen vuoden viherverso on vielä sterili. Siinä on huomattavissa versoston toisen ja kolmannen luokan haarottumista täydellisine versoston jäsenineen. Fertiili verso on neljännessä versostonjäsenessä. Sen juurakko-osa on jo tyvipuoleltaan kuollut ja lähtee se kuolleesta viherversosta. Vaihtelevaisuuksia tästä säännöllisyydestä on etenkin »Vaskalahden» yhdyskunnissa. Siellä fertiilisyys on vähäistä, versot kuolevat martoina. Erikoista on, että kuolleen verson tyvestä kohoaa jopa kaksikin viherversoa juurakkohaaran lisäksi. Nämä viherversot ovat eri-ikäisiä; pitemmistä ei lähde uusia versosilmuja, lyhemmistä sensijaan 1—2 suoraan ylöspäin kasvavaa.

*Typha*n pääkasvu voimasilmusta suuntautuu avovedelle. Voimasilmun yläpuolelle kehittyvät silmut jatkavat versosysteemin kasvua kaikkiin suuntiin. Samaan systeemiin kuuluvat juurakot kul-

kevat ristiin rastiin ja sen viherversot kohoavat kasvuston ulkoreunalla, keski- ja sisäosissa. Kesällä 1931 (27. VI.) kaivoin versostoa pohjasta Sikniemenjoen mutkan kasvustosta. Juurakkoosien yhteinen pituus oli 18.1 m käsittäen 28 elävää viherversoa ja 18 viherverson kuollutta tyveä. Neljässä versostonjäsenessä oli vain juurakko-osa kehittynyt (22 ja 27 cm pitkät, osaksi talvehtineet, 5 ja 6 cm pitkät saman kesän kasvua).

Kolmannen kasvukauden sterilit viherversot ovat kaikkein kookkaimmat. Fertiiliversot ovat pienempiä. Niissä eivät lehdet ulotu tähkän yläpuolelle (paitsi Eteläjärven versoissa), joten verso on mitattu emikukinnon tyveen; muutoin versopituutta vastaa pituus verson tyvestä suoraksi vedettyjen lehtien kärkiin. Verson koko pituudet vaihtelevat fertiiliversoissa 73—290 cm, sterilien (3-vuotisten) 134—298 cm. Suurin pituus Eteläjärven versoista on 298 cm ja Pohjoisjärven 205 cm. Lehtien lukumäärä fertiileissä on 7—8, sterileissä 6 -9.

Steriliversoissa on varsi lyhyt ja lehdet »ruusukkeisesti» kahden puolen vartta. Fertiileissä ovat nivelvälit verson tyvellä 1—2 cm, mutta pitenevät ylöspäin; viimeinen nivelväli ennen kukintoa on pisin (RAUNKIAERin mukaan alimmat 3—13 cm ja viimeinen ainakin 60 cm). Tuppiosallaan lehdet tiiviisti ympäröivät vartta. Eteläjärven versoissa on verson tyvi laudantapainen, 6—10 cm leveä ja 5 cm paksu sekä ulottuu n. 20 cm vedenpinnan yläpuolelle. Pohjoisjärven *Typha*lla varren tyvi on liereä, sen halkaisijat 3 ja 4.5 cm. Lehtitupen erilainen leveys ja paksuus vaikuttavat nämä erilaisuudet. Lehtilavan pituus eri versoissa vaihtelee 65—162 cm ja sen leveys 1.5 -2.0 cm.

»Vaskalahden» *Typha*-kasvustoissa kukinnolliset versot ovat 1—3 m päässä toisistaan. Vain yhdessä kohdin oli 1930 niitä tiheämmässä: 12 n. 1 m^2:n suuruisella alalla. Sikniemenmutkan yhdyskunnassa on reuna steriliä, keskellä 2—4 tähkivää versoa 1 m^2:llä. Pohjoisjärven yhdyskunnissa on reunalla 10—15 kukintoa 1 m^2:llä, sisempänä 2—3. Kesäk. loppu ja heinäk. alkupuoli 1930 olivat lajin kukkimisaikoja (hedekukista tehty havainto). Heinäk. 15 p:nä hedekukat olivat jo täydellisesti kuolleet ja varisseet. Seuraavana vuonna kukinnot vielä heinäkuuhun saakka pysyivät lyhytvartisina lehtien kätkössä.

Emikukinnot Eteläjärvellä ovat (kahvin-)ruskeita väriltään,

Pohjoisjärvellä mustanruskeita. Sikniemenjoen mutkassa on sekaisin tummempia ja vaaleampia puikeloita. Eteläjärven versoissa on 1—1.5 cm pituinen varsi emi- ja hedekukintojen välillä. Pohjoisjärven versoissa kukinnot välittömästi seuraavat toisiaan. Hede- ja emikukinnon yhteinen pituus on 44—51 cm; hedekukinto on 14—21 ja emikukinto 17—32 cm pitkä; jälkimmäisen poikkileikkauksen läpimitta on 2—3 cm.

Kypsiä siemeniä *Typha*lta varisi 1930 puikeloa koskettaessa elok. lopulla. Varsinainen siementen leviämisaika on paikkakuntalaisten kertoman mukaan talvella. Siemenmuodostus on sangen runsasta. Idätyskokeeni näyttävät, että siemenillä on suuri itäväisyys, jopa 100 % (ks. s. 119).

Syysk. 10 p:nä 1931 löysin Kuusanjoen »Suistolta» 2 *Typha*n siementainta 5 cm syvästä vedestä hiekkapohjalta. Taimet olivat yhden kasvukauden vanhoja, 42 ja 53 cm pitkiä ja oli niissä 6 ja 8 lehteä. Molemmissa oli 2 sivujuurakkoa. Niiden pituudet olivat pienemmässä 12 ja 9.5 cm (7- ja 6-nivelvälisiä) ja toisessa 6 ja 15 cm, juurakkojen päät silmuineen ylöspäin kaartuneina; 15 cm pitkässä oli jo 0.5 cm pitkä voimasilmu kehittynyt. Löytämiäni taimia olen verrannut Helsingin yliopiston kasvitieteellisen puutarhan tekolammikosta ottamaani syysyksilöön. Lammikkoon oli syksyllä 1929 istutettu *Typha*a, joka sitten seuraavana kesänä kukki ja teki siemeniä. Siemeniä oli joutunut veteen syksyllä 1930; keväällä 1931 ne itivät. Yksilö oli siis yhden kesän ikäinen siementaimi, 90 cm pitkä ja 7-lehtinen. Sen tyvellä oli 3 lyhyttä silmua sekä 3 juurakkoa viherversosilmuineen. Tämä puutarhataimi on monin verroin rehevämpi kuin Äyräpäänjärven yhtä vanhat taimet. Sen kasvupaikka on hyvässä puutarhalammikossa, mikä seikka on tehnyt mahdolliseksi sen nopean kasvun.

Idättämiskokeet ja kahden taimen löytyminen viittaavat lajin Äyräpäänjärvellä tapahtuvaan siemenleviämiseen ja -uudistumiseen kasvullisen ohella (vrt. Mankonen 1932, s. 4). Vegetatiivinen uudistuminen tapahtuu silmuilla, joista kehittyy juurakko tai viherverso, kuten kasvin rakennesuhteiden selvittelystä käy ilmi. Talvehtimistilassa olevien juurakkojen päätesilmut kaartuvat ylöspäin ja säilyvät maanalaisina talven yli. Aina ei juurakko ehdi näin pitkälle, vaan jatkaa kasvuaan vielä seuraavana kasvukautena.

Painomääräykset. Kun kesäkuussa 1931 tein painomääräyksiä *Typha*sta, niin ei se vielä ollut täysin kehittynyttä. Määräsin silti muutamista versoista painon tuoreena ja ilmakuivana. Samoin tein syksyllä kolmesta versosta. Nuorista samoinkuin edellisen kasvukauden juurakko-osista määräsin niinikään painon. Tulokset näkyvät taulukoista 4 ja 5.

*Taulukko 4. Typha*n viherversojen painoja.

Kasvupaikka	Päivämäärä	Verson pituus cm	Tuorepaino g	Kuivapaino g
Sikniemenjoen mutka.....	26. VI. 31	133	353.2	41.5
Pohjoisjärven selkä.....	1. VIII. 31	200	446.1	77.2
Pohjoisjärvi.....	—»—	157	395.5	46.4
» , Mälkölän selkä	12. IX. 31	205	343.5	78.4
Eteläjärvi	14. IX. 31	281	581.1	134.1
»	—»—	235	318.7	70.5

*Taulukko 5. Typha*n juurakon painoja.

	Päivämäärä	Juurakon pituus cm	Tuorepaino g	Kuivapaino g
Nuorta juurakkoa	1. VII. 1931	150	167.5	7.7
Vanhaa »	26. VI. 1931	200	258	27.5
» »	1. VII. 1931	150	132.5	19.4

Kuivapaino tuorepainosta tulee siis keskim. olemaan viherversoissa 11—23 %, nuorissa juurakoissa 4 % ja vanhoissa 10—14 %.

B. KAKSISIRKKAISET.

Polygonum amphibium.

*Polygonum amphibium*ia on runsaammin vain Eteläjärvellä ja siellä »Niemen» eteläpuoleisella matalikolla sekä vähän etempänä sorsimokasvustojen suojassa. Se muodostaa kasvustoja, jotka ovat ± ympyränmuotoisia, 2—20 m läpimitaltaan, tai reunustavat ne 2—3 metrin levyisinä vöinä *Glyceria*-renkaita. Pohjoisjärven puo-

lella on Kuusanjoessa harvoja tatarversoja, jotka pistävät veteen rantatöyräältä. Eteläjärven *Polygonum*it ovat sekä tavallista kellulehtimuotoa että ylimenomuotoa maamuotoon, s.o. kasvi ei jää kellulehtiasteelle, vaan kohoaa 30—40 cm vedenpinnan yläpuolelle. Ylimenomuodon lehdet lähentelevät maamuodon lehtiä. Nämä molemmat muodot esiintyvät omina yhdyskuntina. Toisissa kasvustoissa on ylimenomuotoa keskellä ja kellumuotoa reunalla 2—3 m levyisenä reunuksena (vrt. Glück 1924, s. 458 ja Irmisch 1861, s. 107). Matalammalla, 10—20 cm syvässä, on ylimenomuotoa, syvemmällä, 33 cm, kasvaa vain kellumuotoa. Samassa kasvustossa on matalampaa keskellä kuin laidassa: 8 cm keskellä, 10 cm laidalla, 12 cm avovedessä ympärillä.

Kasvin rönsyilevä varsiosa kulkee vaakasuorasti 2—3 cm syvällä pohjasavessa. Juurakon vielä 3-vuotiset osat ovat elinvoimaisia ja kehittyy niihin uusia haaroja. Juurakosta kasvaa aina 2—3 nivelvälin jälkeen eri kehitysasteilla olevia viherverson haaroja. Vedensisäisessä varren osassa ei ole haarottumista. Viherverson pituus (pohjasta lukien) on kellumuodolla 38—62 cm, ylimenomuodolla 39—65 cm.

Nivelvälit rönsyilevällä verson osalla ovat kellulehtisellä syvänveden muodolla 4.5—5 cm, ylimenomuodolla 2—3.5 cm pitkät. Viherversolla nivelvälit syvässä vedessä ovat 3.5—10 cm; matalassa vedessä pisin mitattu nivelväli oli 5.5 cm. Assimilatiolehtien väliset nivelet ovat kellumuodolla 1.5—2.0 cm, ilmamuodolla 1.6—2.8 cm (vrt. Glück 1924, s. 452). Rönsyn ja varren paksuus on 0.3—0.4 cm.

*Polygonum*in rönsylehdet ovat mustat, 1 cm pitkät; vedensisäisellä varrella on 1.5 cm pitkät tupet. Ilmalehtien lapa on 8.8—11.8 cm pitkä ja 1.6—1.9 cm leveä, ruoti 0.8—1.1 cm pitkä. Kellulehtien ruodit ovat 2.5—4.5 cm pitkät, lapa 7.5—11 cm pitkä ja 2.3—3 cm leveä. Kellumuodolla on varsilehtiä 3—7, »ilmaversolla» 9—11. Lehdet ovat pienemmät kuin Jyväsjärvessä Vaheerin (1932, s. 19) mukaan.

Ilmalehtimuodoissa fertiiliversot ovat harvinaisia: 1 m²:llä 1—2, kellumuotokasvustoissa 12—29. 6 p:nä VIII. 1930 olivat useimmat tähkät jo ylikukkineita, osa oli parhaillaan avokukassa. Tähkän pituus on 2—3 cm ja läpimitta 1.0—1.2 cm. Kukintoperä kellumuodossa on 4, »ilmaversossa» 2.2—2.4 cm pitkä.

Siemenmuodostusta ei ole (vrt. Irmisch 1861, s. 107), joten leviäminen ja uudistuminen tapahtuu vain kasvullisesti.

Rumex hydrolapathum.

Laji on hyvin harvinainen. Sitä kasvaa Kuusanjoen ja Uittoväylän oikealla puolella, missä se maalta käsin on levinnyt veteenkin. Lisäksi on muutamia *Rumex*-»pensaita» Sikniemenjoen Leinonsaaren puoleisella rannalla.

Pyhänpäänniemen pohjoispuolella oli kesällä 1930 kasvia kolme suurempaa pehkoa. Toisia lajeja ei tällaisessa pehkossa ole. Pehkot ovat pyöreitä ja suljettuja, läpimitaltaan n. 150 cm. Eräässä 160 cm läpimittaisessa oli 18 kukintovartta.

Lietteillä kasvaessaan *Rumex* on osan kasvukaudestaan maarannan kasvi. Varsinaiseen järvi-kasvillisuuteen kuuluvana se kasvaa 20—45 cm syvissä vesissä. Pohja on hiekan ja mudan sekaista.

*Rumex*in kukintoversot ovat 130 -143 cm pitkät. Nivelvälien pituudet varrella ovat 8—28 cm. Tavallisesti on 3 nivelväliä ennen kukintoa ja niistä keskimmäinen pisin. Varren paksuus tyvessä on 1.5 cm. Sen alaosa on lehdetön, vain ilmaan kohoavalla osalla on melkein ruodittomia lehtiä. Juurakko on 3 cm paksu. Siitä lähtee paitsi kukkaversoa, myös sivullisia »ruusukehaaroja» 1—2, ehkä useampiakin. Ruusukkeen varsi on aivan lyhyt. Sen lehdet, 3—5, ovat pitkäruotisia ja ulottuvat niiden lavat vedenpinnan yläpuolelle (vrt. Glück 1911, s. 71). Tällainen lehtiruusuke on ensivuotinen. Toisena kasvukautena siitä kasvaa pysty kukintoverso. Ruusukelehdet saavuttavat 77 -86 ja »varsilehdet» 62 cm pituuden. Lehtilavan pituus on 30—51 cm ja leveys 8.5 —12 cm.

Runsaasti haaraantunut kukinto tulee 78—92 cm pitkäksi. Sen yksi haara eräässä kukinnossa oli 47 cm. Eräässä keskikokoisessa kukinnossa oli kehittynyt 9,207 siementä. Kesällä 1931 löytyi muutamia *Rumex*in taimia, joissa pähkylä vielä oli jäljellä. Idätyskokeet osottavat siementen itäväisyyden 100 %:ksi.

Callitriche auctumnalis.

Callitriche auctumnalis on Pohjoisjärven kasvi. Sen tärkein kasvupaikka on virtaisessa kohdassa Sikniemenjoessa Leinonsaaren kärjestä Pohjoisjärvelle päin. Laji kasvaa tiheänä mattona, 8 × 10 m² suuruisina läikkinä alueella, joka on n. 20—30 m läpimitaltaan. *Potamogeton alpinus*-kasvustossa Kuusanjoen uomassa lajia myös on

yhtenäisenä pohjapeitteenä: ala on vain pari m². Muualla lajia on hajallaan avovesissä.

Pohja on kovaa hiekkapohjaa virtapaikoilla, muualla upottavaa, saven ja mudan sekaista. Veden syvyys on 25—35 cm.

Elok. alussa (1930) *Callitriche* saavuttaa täyden rehevyytensä; silloin vasta voi puhua sen muodostamista yhdyskunnista. Lajin kokonaan vedenalainen versostomassa on 10—15 cm paksu. Versot tulevat 15—18 cm pitkiksi, haarottuvat runsaasti. Nivelvälit ovat 3—11 mm. Lehtien pituus on 5—9 mm ja leveys alle 1 mm. Elok. 10 p:n seutuvilla 1930 alkoi kukkiminen, mutta se ei ollut aivan yleinen. Siemeniä kehittyy.

Callitriche verna.

Tätä lajia kasvaa hajallaan Pohjoisjärvellä pääasiassa ilmaversoisten seassa, harvoin aukeilla vesillä. Jos sitä on avovedessä suojapaikassa (kasvustojen välisissä paikoissa), niin se muodostaa pikku kasvustoja, 30 × 25 cm² suuria.

Pohja on hiekkaa tai mudan sekaista saviliejua. Veden syvyys on 5—25 cm.

Kasvi on Äyräpäänjärvessä kellumuotoa. Verson pituus riippuu veden syvyydestä, vaihdellen 11—17 (25) cm. Haarautumista on: 17 cm pitkästä päärangasta lähtee 5 haaraa. Tyviosa varresta kulkee pitkin pohjaa ja sen nivelkohdista lähtee juuria pohjaan kiinnittyen. Vedensisäisessä verson osassa nivelvälit ovat 1.5—2 cm, ruusukkeissa 1 mm. Ruusukkeen läpimitta on 2.0—2.5 cm. Kun niitä on aivan tiheässä (1 dm²:llä 24), niin peittävät ne vedenpinnan täydellisesti. Suurimmat ruusukelehdet ovat 10—15 mm pitkät ja 3—5 mm leveät (vrt. Glück 1924, s. 285).

Päärangan lehtihangoissa on kukkia tai hedelmiä, yhdessä versossa 9—26. Haaroilta kukat puuttuvat. Roivainen (1932, s. 175) mainitsee nuorempien versonhaarojen talvehtivan. Näin tapahtunee Äyräpäänjärvelläkin.

Ranunculus lingua.

Laji on harvinainen. Sitä kasvaa »Kaislalahdella» tukkikanavan varsilla sekä Ysäjoen laskun lähistöllä. Pohjoisjärvellä on vain

harvoja versoja Kuusanjoen »Suistolla» ja Pyhäpäänniemen ympäristössä kortteikon keskellä.

»Kaislalahdella» laji muodostaa muutamia puhtaita kasvustoja (ks. kuv. POHJALA, s. 64), joista suurin on n. 12 m läpimitaltaan.

Varsinaisena vesikasvina kasvia on vain Eteläjärvellä, kasvaen siellä 35 cm syvässä. Pohjoisjärvellä se on tyypillinen maarannan kasvi, vaikka se veden kohotessa ajoittain joutuukin kasvamaan 5—10 cm syvässä.

Pohjoisjärven leiniköllä on pysty, runsaasti haarottuva varsi ilmalehtineen ja kukkineen. Verson pituus on 74—79 cm, nivelvälien luku 10—11, haaroja 6—7, joista pisimmät 25 cm. Varren läpimitta tyvessä on 1.0—1.2 cm.

Eteläjärven leinikön viherverso on kaksiosainen: pinnanpäällinen rönsy ja sen suoranainen jatko, kukintoverso. Avoveden reunassa rönsyllä on vesilehtiä jokaisessa nivelessä, kasvuston keskellä taasen on pitkät rönsyosat, jopa 35 cm, joilla on vain suomulehtiä (vrt. GLÜCK 1911, s. 381). Pisin rönsy 8. VIII. 30 oli 65 cm pitkä.

Talvehdittuaan rönsy seuraavana kasvukautena kehittyy kukalliseksi ilmaversoksi, jonka pituus on 100—125 cm. Sen tyveltä lähtee uusi rönsy ja vanha kuolee. Ilmaverson haarottuminen on vähäistä. Haarat ovat pieniä, 2-lehtisiä. Rönsy on 5 mm, pystyvarsi 13 mm paksu.

Ilmalehtien lukumäärä päärangalla on 5—8 sekä maa- että vesimuodolla. Edellisen lehdet ovat 20.5—28 cm pitkät ja 1.9—3.0 cm leveät, jälkimmäisen suurin lehti on 23 cm pitkä ja 2.2 cm leveä. Vesilehtien ruodit ovat n. 20—25 cm pitkät; lavat vaihtelevat sekä muotoonsa että kokoonsa nähden, ovat 4 -6 cm pitkiä.

Eteläjärvellä elok. 8 p:nä 1930 oli suurin osa leiniköistä jo kukkinut; osaksi oli jo kypsiä hedelmiä varissut. »Suistolla» oli kukkiminen ilmeisesti myöhäisempää; 29. VII. oli vasta joku harva kukka auennut. Suistolla on yhdessä versossa kukkia 4 –5, Eteläjärvellä 2—4. Kasvuston reunassa on 0.25 m^2:llä 51 kukkaa, keskuksessa 102.

Avonaisen kukan läpimitta sen luonnollisessa asennossa on 3.3—4.5 cm.

Järveltä löytyi pari *R. linguan* siementainta, mikä viittaa siemenuudistumiseen. Laboratoriossa suoritetuissa idätyskokeissa iti 37 % siemenistä, jotka olivat olleet kuivina pakkasessa. Talvehtimistilassa olevaa kasvia on ROIVAINEN (1932, s. 174) kuvannut. Rönsyt

muodostavat talvehtivia nuoria versoja. Samoin talvehtivia versoja sekä silmuja kehittyy viherverson vedensisäisiin niveliin.

Ranunculus reptans.

Laji on selkävesien kasvi. Sitä kasvaa Eteläjärvellä »Niemen» salmessa ja »Pikku Selän» keskiosissa sangen runsaasti, Pohjoisjärvellä vain nimeksi selkäkasvillisuuden etelä- ja länsipuolen avovesipaikoissa sekä »Suistolla».

Ainoastaan »Pikku-Selän» yhtenäisessä pohjakasvillisuudessa *Ranunculus reptans*illa on merkitystä kasvustotekijänä. Siellä se kasvaa yhdessä *Isoëteksen* ja *Subularian* kanssa, jotka kaikki yhdessä muodostavat ainakin 50 × 50 m² laajuisen sekayhdyskunnan.

Laji kasvaa selkävesillä 35—40 cm syvyisissä paikoissa. Kuusanjoen suistoalueella se kohoaa 20 cm syvästä maarannalle. Tällöin on väliasteita submerssisesta vesimuodosta maamuotoon. Pohja on saven ja mudan sekaista, »Suistolla» hiekkaa.

Kasvilla on lyhyt varsi ruusukelehtineen. Vanhemmat ruusukkeet kasvavat n. 0.5 cm syvällä pohjaliejussa, mutta nuoremmat pohjan pinnalla ja vain 3—4 cm pitkät lisäjuuret kiinnittävät ne pohjaan. Ruusukkeesta lähtee 1, harvoin 2, rönsyä. Joka nivelen kohdalla on ruusuke. Yhdessä rönsyssä on 6 –10 nivelväliä lehtiruusukkeineen. Se saavuttaa parhaassa tapauksessa 26 cm pituuden. Rönsyjen yksityiset nivelvälit kohoavat kaarimaisesti pohjasta ylöspäin 1—1.5 cm, ja on kaaren pituus 3—5 cm. Emoruusukkeessa on 5—7 lehteä, sitä seuraavissa tytärruusukkeissa 2—3, viimeisissä ja useimmissa vain 1 lehti. Emoruusukkeen lehdet ovat 2.2—4.7 cm, tytärruusukkeiden 1.5—3 cm pitkät.

Kasvi on vedenalaisena sterili. Osa ruusukkeista säilyy talven yli, kasvattaen seuraavana kasvukautena rönsyjä.

Batrachium peltatum.

Laji on jokseenkin harvinainen. Se on levinnyt Pohjoisjärvellä »Selän» itäosiin ja »Suiston» uomiin. Eteläjärven puolella kesällä 1929 *Batrachium*ia kasvoi »Pikku-Selän» itäkulmauksessa, tosin vain vähän. Muualla järvellä, kuten keskellä selkävesiä, on joku yksinäinen verso.

Pohjoisjärvellä on *Batrachium*illa yhdyskuntia, jotka kasvin

kukkimisen aikana ovat yhtenäistä kukkaiskenttää. Laajimmat ovat »Selän» itälaidassa. Pieniä on Kuusanjoen uomissa (ks. kuv. Pohjala, s. 79). Kesällä 1931 oli *Batrachium* melkein tyystin hävinnyt »Pohjoisjärven Selältä»; vain harvoja steriiliversoja kohosi siellä täällä ja vain pari pientä alaa oli Pyhäpäänsaaren etelärannalla, jossa kasvi kukki.

Selkävesillä laji kasvaa 30—40, uomissa 15—120 cm syvissä vesissä. Pohja selkävesillä on mudansekaista savea tai hietasavea, virroissa kovaa hiekkaa.

*Batrachium*in varsi on ohut ja pitkä, tyviosassaan rönsyilevä. Verson pituus vaihtelee veden syvyyden ja virtauksen voimakkuuden mukaan 65—225 cm, ollen seisovassa vedessä (ved. syv. 30 –35 cm) 70—80 cm, virrassa 65—225 (ved. syv. 50 –120 cm).

Nivelvälien pituudet ovat kovimmassa virrassa ja 120 cm syvässä 5—28 cm (keskellä vartta pisimmät, kellulehtien välit lyhimmät), heikommassa virrassa ja 11 cm syvässä 2—6.5. Seisovassa vedessä haarottuminen on runsaampaa kuin virtaavassa. Loppukesällä muodostuvissa *Batrachium*-matoissa on runsaasti 3—5 cm pitkiä pikkuhaaroja.

Lisäjuuria kehittyy varren alempiin niveliin; pisimmät niistä ovat (19. VIII. 30) 6 cm. Juuret kiinnittävät verson vähitellen pohjaan, johon muodostuu n. 10 cm paksu vihreä matto. Varsinaiset lehdet kuolevat, mutta niiden hankoihin kehittyy nuoria haaroja. Tässä tilassa *Batrachium* talvehtii (vrt. Glück 1924, s. 200).

Keväisellä ja syksyisellä versolla on vain vesilehtiä. Kukkimisaikana lajilla on sekä vesi- että kellulehtiä. Vesilehtien luku on 11—15 ja kellulehtien 3—5. Vesilehdet ovat pitkäruotisia tai melkein ruodittomia; koko lehden pituus on 4—9 cm. Kellulehdet ovat ruodillisia; lapa on pituussuunnassa 0.7—1.5 ja poikittaisesti 1.2—2.7 cm pitkä.

Lajin varsinainen kukkimisaika on kesä—heinäkuun vaihteesta heinäkuun puoliväliin. Pyhäpäänsaaren kärjessä, jossa virtaa kylmää (+ 5°) pohjavettä maanpinnalla, on kukkivia versoja pitkin kesää. Kuusanjoessa alkoi *Batrachium* 1930 kukkia vasta elok. toisella puoliskolla. Keski-Europassa kasvilla joskus on toinen kukkiminen syksyllä ja vieläpä lokakuussa on yksinäisiä kukkia (Glück 1924, s. 213).

Alkukesän kukkimisaikana on ollut 0.25 m²:llä 1) 31 ja 2) 52 avo-

naista kukkaa. Yhden verson päähän kehittyy 2—5 kukkaa. Kukkaperien pituus on 6 cm. Luonnollisessa asennossaan kukan läpimitta on 8—14 mm; terälehden pituus on 9 ja leveys 5 mm. Kukka on siis keskikokoinen verrattuna GLÜCKin (1924, s. 213) mittaamiin kukkiin.

Kukkimisen jälkeen kaartuvat kukkaperät veteen, jossa hedelmät kypsyvät. Siemeniä ei kehity kaikkiin kukkiin. Yhdessä hedelmystössä on 5, 2, 9, 3, 6 pähkylää.

Kesällä 1930 löytyi järveltä yksi siementaimi, josta sirkkalehdet olivat jo pudonneet ja kaksi hienoliuskaista vesilehteä kehittynyt.

Nuphar luteum.

Lajin päälevenemisalue on »Kaislalahdella», Kuusanjokeen, Kalasaareen asti, mutta ei alemmaksi, on *Nuphar*ia myös levinnyt. Lisäksi sitä on pienissä »lammikoissa» ja jokiuomissa, joita on siellä täällä rantaniityillä. Pohjoisjärveltä löytyi kesällä 1930 keskeltä selkäkasvillisuutta yksi *Nuphar*-versosto. Se oli ilmeisesti edellisenä talvena tai keväällä tavalla tai toisella juurakkona siirtynyt Pohjoisjärvelle ehkä Eteläjärveltä tai kauempaakin.

»Kaislalahdella» lajilla (ks. kuv. POHJALA, s. 43) on yhtenäisiä, 5 m:kin läpimitaltaan olevia kasvustoja, joissa paikotellen toisten kasvien sekoitus on suuri. Kuusanjoessa Kalasaaren edustalla on jokseenkin puhdasta nupharetumia. Upukan sekottuminen *Scirpus lacustrikseen* »Kaislalahdella» on siksi runsas, että kasvit yhdessä muodostavat oman yhdyskuntansa (kuva 10).

Eteläjärvellä *Nuphar*in kasvupaikoilla veden syvyys on 50—60 cm ja pohja hiekan ja mudan (osaksi saven) sekaista. Tällaisella pohjalla CARLSONin (1902, s. 22) mukaan viihtyy *Nuphar* paremmin kuin *Nymphaea*. Kuusanjoessa *Nuphar*ia on enemmän länsirannalla (tuulensuojaranta). Veden syvyys kasvaa täällä rannasta käsin ja on syvimmissä kohdin 105—118 cm.

Maanalainen varsi kehittyy voimakkaaksi juurakoksi, joka kulkee ± vaakasuorassa suunnassa. Sen suurin pituus on 60 cm. Se ei Äyräpäänjärvellä saavuta likikään *Nuphar*-juurakon kirjallisuudessa mainittua maksimipituutta 2 m (ROSS 1917, s. 11). Tavallisesti juurakot, jotka ovat hiukan litistyneitä, kulkevat pitkin pohjaa ja ovat päältä vihreitä ja alta värittömiä, kulkevat vain vähän matkaa vaakasuorasti. Ne tulevat esiin syvemmältä pohjan sisästä,

Kuva 10. *Scirpus lacustris-Nuphar luteum*-kasvustoa »Kaislalahdessa». 14. VII. 30. L. Pohjala.

jossa aikaisemmin ovat kasvaneet vaakasuorassa, mutta pohjan ainaisen täyttymisen vuoksi muuttaneet suuntaansa kasvaen viistosti ylöspäin, joskus tehden suorankulmankin. Tämän takia on myös vaikea saada juurakkoja ehyinä esiin sekä vaikea määrätä niiden saavuttamaa pituutta. 60 cm pitkässä juurakossa oli vain yksi, 5 cm pitkä haara. »Pohjoisjärven Selältä» löytynyt *Nuphar* taasen oli runsaasti haarottunut ja haarat voimakkaita; vanhempi osa juurakosta oli heikkoa, sen paksuus 3.5 cm, jotavastoin nuorempi oli 7 cm paksu. *Scirpuksen* seassa *Nuphar*in juurakot kulkevat ristiin rastiin kaislan juurakkojen välissä, vuoroin toinen päällä, vuoroin toinen. Juurakot ovat heikompia kuin avovedessä (tai puhtaassa Nupharetumissa). Kaislikkojuurakon paksuus on 3.3 cm, avoveden 5.5 cm.

Juurakon kärkeen kehittyy joka vuosi joukko lehtiä ja kukkia. Sekä alku- että loppukesällä versoissa on vesi- ja kellulehtiä, keskikesällä vain kellulehtiä (vrt. Ross 1917, s. 21). Kuusanjoen

*Nuphar*eista en veden syvyyden tähden ole määrännyt lehtien runsautta juurakon kärjessä, muualla se vaihtelee 7—35, joista kellulehtiä 3—13.

Vesilehdet eroavat selvästi nahkeista kellulehdistä. Eräässä vesilehdessä oli ruoti 16 cm pitkä, lapa 15 pitkä ja 11 leveä. Suurimmat kellulehdet ovat Eteläjärvellä puhtaassa kasvustossa (56 cm syv.) sekä Kuusanjoessa. Veden syvyyden vaihdellessa 28—118 cm vaihtelee ruodin pituus 41—127 cm, lavan pituus 15—33 ja leveys 11.5—25 cm (vrt. VAHERI 1932, s. 18). Ruodin paksuus on 0.4—0.9 cm.

Kaikkialla Äyräpäällä *Nuphar* on fertiiliä. Yhdestä juurakosta lähtee 1—4 kukkaperää, jotka eri aikoina kesää kohottavat kukkansa vedenpinnan yläpuolelle. 1931 kesäk. puolivälissä järvelle saapuessani *Nuphar* kukki. Kesällä 1930 kesti kukkimisaika syyskuuhun asti, mutta 1931 syysk. puolivälissä ei ollut enää vedestä kohoavia upukan kukkia. Kuusanjoen kasvustossa oli (24. VII. 30) 0.25 m²:llä 1—2 tuleentunutta kukkaa ja yhtä paljon nuppuja. Parhaillaan avokukkaisia oli koko alalla (4 × 4 m²) 15. Myöhemmin kukkiminen on vähäisempää. »Kaislalahdella» 9. VIII. 30 oli kukkia 0.25 m²:llä 2—3 ja 5 × 5 m² alalla avokukkaisia 3 kpl.

Avokukat kohoavat 10—12 cm vedenpinnan yläpuolelle. Hedelmöittymisen jälkeen kukka painuu veteen kukkaperän käyristyessä, ja hedelmä kypsyy vedessä (vrt. ROSS 1917, s. 46). Kypsiä siemeniä oli 1930 elokuun lopulla.

Kukan läpimitta on 3.5—5.5 cm. Uloin verholehti on suoraksi vedettynä 3.2—3.5 cm. Marjan läpimitta on 3.5—3.7 cm (mittaus raaoista hedelmistä).

Siemenmuodostus on runsasta. Viidessä hedelmässä on yhteensä 1) 1,566 ja 2) 1,424 siementä, siis keskim. 300 siementä yhdessä hedelmässä. — Vedessä säilytetyistä *Nuphar*-siemenistä iti laboratoriokokeissa jopa 91 % (ks. s. 120). Tärkein tulos idätyskokeistani lienee toteamus, että osa siemenistä itää ilman säännönmukaista lepoa, jos lämpösuhteet ovat edulliset (vrt. KINZEL 1915, s. 15).

Järvellä *Nuphar*in siementen itämisaika lienee keväällä. Kesäk. 1931 löysin »Kaislalahdelta» useita taimia, joissa siemen vielä oli jäljellä. SYLVÉN (1906, s. 288) ja ARBER (1920, s. 35) kuvaavat samanlaisia taimia. Elok. 1930 ensi kasvukauden taimissa (9. VIII. 30) oli jo 3—5 pientä vesilehteä, lehtilapa 1.2 cm leveä ja 1.5 cm pitkä. Lisäksi (syysk. 1931) olen ottanut talteen *Nuphar*-taimia, joissa on

ollut lehtiarvellinen n. 2 cm pitkä juurakko normaalikokoisine vesilehtineen (ruoti 14, lavan pituus 9 ja leveys 1.5 cm). Nämä ovat ilmeisesti jo kolmannen kasvukauden yksilöitä. Lokakuussa Helsingin yliopiston kasvitieteellisen puutarhan lammikosta ottamani yksikesäiset taimet olivat 3—6 lehtisiä, lehtien muodon ja koon vaihdellessa, ollen suurin lehtilapa 6 cm pitkä ja 9 cm leveä. Näistä voidaan siis sanoa samaa kuin *Typha*n taimista (vrt. s. 77), että kehitys on nopeampaa valoisassa puutarhalammikossa kuin luonnossa täysin kehittyneiden kasvien varjossa.

Lisääntyminen tapahtuu sekä siemenistä että kasvullisesti. Kasvullinen uudistuminen tapahtuu juurakoilla ja niiden silmuilla. Juurakon haarottuessa ja vanhojen osien lahotessa vapautuvat ennen samaan versosysteemiin kuuluneet juurakot itsenäisiksi kasveiksi. Juurakko päätesilmuineen talvehtii (vrt. ROIVAINEN 1932, s. 176). Diasporeina toimivat katkenneet juurakot. Vesi kuljettaa näitä mukanaan. Etenkin kesällä 1931 tapahtui runsaasti tällaista leviämistä. Kuusanjoen perkauksessa irtaantuneet juurakot kulkeutuivat kauas »Pohjoisjärven Selälle», jossa tarttuivat pohjaan tai kasvustoihin. Syysk. totesin näiden osaksi juurtuneen. Todennäköistä on, että *Nuphar* näin päästyään Pohjoisjärvelle saa pysyvän jalansijan järven kasvillisuudessa.

P a i n o m ä ä r ä y k s e t *Nuphar*ista on tehty kesäk. 29 p:nä 1931. Juurakoista on tarkasti raksittu juuret pois. Juurakon ja lehtiruusukkeen paino on erikseen määrätty. Kaikki kolme punnittua kasvia ovat »Kaislalahden» avovesiyhdyskunnista otetut. Painomääräyksen tulokset näkyvät seuraavasta:

	A-yks.	B-yks.	C-yks.
Juurakon pituus cm	35	18	17
» tuorepaino g	270	101	169
» kuivapaino g	19.6	12.4	17
Pisin lehti ruotineen cm	73	97	80
Viherverson tuorepaino g	290.5	164.5	353.5
» kuivapaino g	30.3	31.4	61.7

Vesiprosentti on siis juurakossa 89—93, viherversossa 81—90.

Nymphaea candida.

Nymphaea candida on järven ainoa lummelaji ja sekin on harvinainen. Varsinaisella järvellä sitä on vain »Kaislalahdella» helofyytti-

vapailla vesiaukeilla, ei siis uloinna avovedessä, kuten tyypillisissä järvissä, joiden kasvillisuudessa on vyöhykkeellisyyttä. Kuusanjoessa, Kuusan kartanon luona, lummetta on pienemmissä määrin.

Laji muodostaa muutamia yhtenäisiä kasvustoja, suurin niistä 8 × 8 m². Huomattavassa määrässä lumpeen seassa on *Nuphar*ia, samoinkuin *Stratiotes*ta ja *Alisma*a. Lumpeen esiintyminen toisten kasvien yhdyskunnissa on vähäistä. Sitä on vain *Potamogeton obtusifolius*-kasvustoissa sekä *Scirpus lacustriksen* seassa. Veden syvyys on 30—52 cm, *Scirpuksen* seassa matalampaa, avovedessä syvempää. Pohja on hiekkaa ja mutaa.

*Nymphaea*n juurakko kasvaa pitkin pohjaa ja kiinnittyy siihen yli 30 cm pitkillä juurilla. Juurakot ovat 13—28 cm pitkiä ja niiden läpimitta 2.5—4.5 cm. Ne kapenevat tyveensä päin ja vanha osa kuolee nopeasti (vrt. Ross 1917, s. 11). Juurakko haarottuu.

Juurakon päässä »lehtiruusukkeessa» on 6—26 lehteä (8. VIII. 30). Lehtiruodin pituus vaihtelee 66—105 cm. Lehtilapa on 11—35 cm pitkä ja 12—30 cm leveä (vrt. Vaheri 1932, s. 17). Suurimmat lehdet ovat puhtaissa kasvustoissa, joissa myös lehtien runsaus versossa on suurin.

Lajin kukkimisaika alkaa kesäkuun puolivälissä (1931) ja jatkuu syyskuun puolelle. 14. IX. 31 oli vielä avonaisia kukkia sekä nuppuja. Kukkia on vähemmän seka- kuin puhtaissa kasvustoissa. Loppukesällä *Scirpuksen* seassa on kukka siellä täällä, lähtien 3 samasta juurakosta. Nymphaeetumissa taasen on 3—5 kukkaa 0.25 m²:llä ja 10:kin lähtee samasta juurakosta. Kesäk. 29 p:nä 1931 oli vastaavalla paikalla yhdessä juurakossa 3—5 kukkaa, jotkut auki, jotkut nupulla ja jotkut vielä aivan lyhytperäisiä. Kukat ovat nuorina vaaleanpunaisia. Täysin avonaisen kukan läpimitta on 6 cm, uloin terälehti 4 cm pitkä.

Kypsiä siemeniä on elokuun puolivälissä (1930). Yhdessä hedelmässä oli 406 siementä. *Nymphaea*n siementaimia en järveltä löytänyt. Suurimpana syynä niiden puuttumiseen lienee se, että linnut syövät kasvin hedelmät vielä niiden nuorina ollessa; vain harva siemen säilyy marjan seinämässä ja kypsyy. Tällaisista rikkinäisistä hedelmistä kokosin siemenet idättämiskokeita varten. Itämisprosentiksi tuli 38 (ks. s. 119).

Ennen järven laskua lienee *Nymphaea* ollut laajemmin levinnyt. Nyt etenkin *Scirpus lacustris* uhkaa sen olemassaoloa, samoin *Nuphar*.

Kun tukkikanava Muolaanlammesta Eteläjärvelle on kaivettu harjun poikki, on sieltä kulkeutunut hiekkaa ja soraa, jotka ovat tehneet pohjan *Nymphaea*lle epäedulliseksi (vrt. Carlson 1902, s. 22).

Yliopiston kasvitieteellisen puutarhan lammikosta sain tutkittavakseni muutamia yhden kesän vanhoja siementaimia. Taimissa oli joko vesi- (4—5) tai kellulehtiä (2) tai molempia. Taimet olivat aivan matalassa vedessä kasvaneita; niiden kellulehtien suuruudet olivat: ruoti 17—20 cm, lapa 4.5—6.2 cm pitkä ja 3.8—5.0 cm leveä. Lehtiarvellista juurakkoa ei vielä ollut. Lehtien keskellä oli silmu, 2.8 cm pitkä, seuraavaa kasvukautta varten.

P a i n o m ä ä r ä y k s i ä tein *Nymphaea*n juurakoista juurineen ja koko kasvista 29. VI. 1931. *Nymphaea* kukki tällöin, mutta ei silti vielä ollut saavuttanut täydellistä vegetatiivista kokoaan. Tulokset näkyvät seuraavasta yhdistelmästä:

	A-yks.	B-yks.	C-yks.
Juurakon pituus cm	28	27	28
» tuorepaino g	762	429	508
» kuivapaino g	154.8	98.6	121.0
Pisin lehti ruoteineen cm	97	88	88
Kukkien lukumäärä	0	5	3
Viherverson tuorepaino g	396.5	412.5	422.5
» kuivapaino g	56.5	59.2	65.8

Vesiprosentti on siis juurakossa 76—80, viherversossa 85—86.

Subularia aquatica.

Subularia on yksi niitä järven harvoja kasveja, jotka tasaisesti ovat levinneet sekä Etelä- että Pohjoisjärvelle.

Paikotellen kasvaa *Subularia*a niin runsaasti, että hyvinkin voi sanoa sen muodostavan omia yhdyskuntiaan. Tällaisia laajempia aloja on »Vaskalahdella» ja siellä täällä »Pohjoisjärven Selän» etelä- ja länsiosissa. Runsaasti laji on sekottunut toisiin kasveihin, etenkin sellaisiin, jotka eivät muodosta taajoja kasvustoja eivätkä luo varjoa pohjassa kasvaville kasveille. Kasvukumppanina on aina *Scirpus acicularis*.

Laji kasvaa 20—38 cm syvissä paikoissa. Pohjassa on päällimmäisenä mudan ja saven sekainen 3—5 cm paksu kerros, jossa juuret ovat. Sen alla on Pohjoisjärvellä savilieju. *Subularia*-yksilön suu-

ruusvaihtelut riippuvat toisten yksilöiden läheisyydestä, olivatpa nämä *Subulariaa* tai joku muu kasvi. Erillään, yksin kasvavat versot ovat suuremmat kuin kasvustoissa kasvavat. Pohjoisjärvellä n. 25 cm syvässä vedessä versot kasvavat pohjan pinnalla, niin että juurien tyvetkin ovat pohjan yläpuolella ja vihreitä. Eteläjärvellä taasen on varren tyvi n. 0.5 cm syvällä pohjaliejussa. Todennäköiseltä näyttää, että Eteläjärven *Subularia*-niityt syvemmässä vedessä kasvaessaan säilyvät talven yli elinvoimaisina, kun vesi ei jäädy pohjaa myöten (vrt. Glück 1924, s. 20), ja varren jatkaessa monopodialista kasvuaan ylöspäin sen tyvi painuu pohjaliejuun. *Subularia* esiintyy siis sekä yksi- että monivuotisena. Thunmark (1931, s. 92) on Fiolenjärvessä arvioinut ruusukkeiden ijän vähintäin kolmeksi vuodeksi paikoilla, joissa erosio ei vaikuta.

Kasvin varsi on mukulamainen, n. 1 cm pitkä. Lehdet ovat ruusukkeisesti ryhmittyneet. Juuret ovat valkeita, n. 4—6 cm pitkiä. Elokuun alkupuolella ovat yksilöt jo saavuttaneet täyden kokonsa. Tällöin on lehtiä yhdessä ruusukkeessa 6—27, riippuen vaihtelu kasvipeitteen tiheydestä. Samasta syystä vaihtelee myös verson koko pituus 2.5—4.8 cm (vrt. Thunmark 1931, s. 93). Verson haarottuminen on vähäistä. Tavallisesti versossa on 1 sivuruusuke, 10:stä versosta vain yhdellä 2. Lehden pituus on 1.5—4.3 cm.

Varsinaisella järvellä kasvavat *Subulariat* eivät laisinkaan puhkea avokukkaan. Vain paikoilla, jotka alkukesällä ovat olleet kuivina, mutta veden kohotessa joutuneet sen alle, on vedenalaisia avokukkaisia *Subularioita.*

Kesäkuun lopulla (1931) alkavat kukinnot kehittyä ja kesän kuluessa ilmestyy yksilöihin uusia kukintoja. Täysin kehittyneessä ruusukkeessa on niitä 1—6. Kukintovarsien lopullinen pituus on määrättävissä vasta silloin, kun nuppuja ei enää ole. Tällaisten kukintojen pituudeksi Vaskalahden yksilöistä sain 1.2—3.5 cm, Pohjoisjärvellä jopa 5—6 cm.

Kukkia kehittyy yhteen kukintoon 1—11; kun kukintoja yhdessä ruusukkeessa on 2—7, niin vaihtelee kukkien luku ruusukkeessa 3—39. Kehittyviä lituja huomasin heinäkuun jälkimmäisellä puoliskolla 1930, kypsiä lituja, joista siemenet jo olivat varisseet, elok. 6 p:nä 1930. Syyskuun puolivälissä suurin osa siemenistä on pudonnut ja lidut lahonneet, mutta on vielä nuoriakin hedelmiä (1931). Kukinnon alimmat lidut ovat suurempia kuin myöhemmin kärjessä kehitty-

vät. Tuoreen lidun pituus on 0.2—0.4 cm ja leveys 0.15—0.2 cm. Siemeniä on yhdessä lidussa: 6, 3, 8, 3, 5, 4, 8, 4, 9, 7 eli keskim. 6.

Todennäköisesti siemenet itävät talvisen lepoajan jälkeen seuraavana keväänä. Pieniä *Subularia*-taimia, 3—5 lehtisiä, oli runsaasti kesäkuun puolivälissä 1931, mutta syyskuussa ei. Tähän keväiseen itämiseen viittaavat myös laboratoriossa suorittamani idätyskokeet. Ilman talvilepoa ja pakkaskäsittelyä siemenet eivät itäneet (ks. s. 119).

Elatine hydropiper.

Elatine on Pohjoisjärven kasvi. Se on levinnyt avovesipaikkoihin ja nimenomaan selkien reunaosille, kuten »Mälkölän Selän» ja »Pohjoisjärven Selän» itä- ja eteläpuolille.

Levenemisalueellaan *Elatine* muodostaa laajoja ja tiheitä pohjaniittyjä, joissa toisten kasvien sekoitus on vähäistä. Samoin on lajin sekoitus vähäistä toisten kasvien yhdyskunnissa.

Laji kasvaa tyvenillä paikoilla, usein jonkun helofyytti-kasvuston äärellä. Pohjassa on mutalieju päällimmäisenä, alla hiekan ja mudan sekainen kerros tai savi. Veden syvyys on 20—30 cm.

Elatine on pieni, yksivuotinen ruoho (ks. Schenk 1886, s. 36). Varsi juurtuu pohjaan nivelkohdistaan ja verson kärki on kääntynyt ylöspäin. Verso haarottuu runsaasti. Lehdet ovat vastakkaiset. Nivelvälien pituus on 8—21 mm. Lehtipareja oli 14 cm:n pituisella versolla 21 ja haaroja 5. Lehden pituus ruoteineen on n. 9 mm ja leveys 2 mm.

Kukkien runsaus vaihtelee eri kasvustoissa. Avoimilla paikoilla on kukka joka lehden hangassa, varjoisemmissa, helofyytti-yhdyskuntien ympäröimissä paikoissa (vrt. Glück 1924, s. 613) on versoja, joissa ei ole ollenkaan kukkia tai vain harvoja, esim. 5 cm pituisessa rönsyssä vain 1—2. Elok. 22 p:nä 1930 oli vielä kukkanuppuja nuorissa versonhaaroissa. Kypsiä siemeniä (kodat särkyvät koskettaessa) oli samaan aikaan. Siemenmuodostus on runsasta. Siementen itäväisyyttä en ole kokeillut.

Lisääntyminen on luonnollisesti suvullista. Versot kuolevat talven kuluessa. Vielä syyskuun puolivälissä 1931 *Elatine*-kasvustot olivat reheviä, mutta alkukesällä (kesäk. 1931) ei vielä voinut puhua yhtenäisistä *Elatine*-niityistä, koska versot olivat pieniä, 1—2 cm pitkiä.

Myriophyllum alterniflorum.

Laji on levinnyt Eteläjärvellä »Niemen» salmeen ja »Pikku Selän» itäosaan. Pohjoisjärven puolella sitä on Sikniemenjoen molemmin puolin. Kuusanjoen suistouomissa sitä kasvaa vain nimeksi. Muualla, kuten aukeammilla selillä, on joku harva verso.

Tärkeimmillä levenemispaikoillaan kasvilla on omat, lajipuhtaat yhdyskuntansa, kaikkiaan 5. Suurin niistä on »Pikku Selällä» n. 30 × 30 m². Pohjoisjärvellä kasvustot ovat 4 × 11 m² tai vähän pienempiä. Toisten kasvien yhdyskunnissa *Myriophyllum*illa on vain *Juncus supinus* f. *fluitans*-kasvustossa suurehko osuus.

Laji kasvaa kernaasti virtapaikoilla. Kovemmassa ja syvemmässä virrassa verso saavuttaa suurimman pituutensa. Veden syvyys sen esiintymispaikoilla on 18—40 cm, suistouomissa 88 cm. Pohja »Suistolla» on kovaa hiekkaa, muualla upottavaa saviliejua tai saven ja mudan sekaista.

Juurtuva varrenosa tulee juurakon kaltaiseksi ja jatkuu hennoksi ja haaraantuneeksi varreksi. Alaosa varresta, 36—56 cm, on lehdetöntä. Haarat ovat verson yläosassa, ensimmäinen haara lähtee 27—50 cm korkeudelta tyvestä lukien. Päärangan yläpäästä on 20—32 cm haaratonta. Verson koko pituus on elokuun puolivälissä 80—110 cm. Varren paksuus on 1.5 mm. Nivelvälit ovat 1.5—2.5 cm pitkät. Lehtiä on aina 4 yhdessä sädekiehkurassa. Niiden pituus on 1.5—1.7 cm, eräässä tapauksessa (88 cm syv.) 4.5 cm.

1931 alkoi kasvin kukkiminen kesäk. 20 p:n seuduilla. 4.5 cm pitkät kukinnot muodostivat kesäk. loppupuolella yhtenäisiä niittyjä. Eräässä tapauksessa 0.25 m²:llä oli 84 kukintoa. Heinäkuun puolivälissä 1930 olivat versot jo painuneet veden alle kelluen n. 10 cm pinnan alapuolella. Hedelmiä muodostuu, mutta tarkemmat havainnot niistä puuttuvat.

Uudistuminen tapahtuu kaikesta päättäen vain vegetatiivisesti (vrt. GLÜCK 1924, s. 106). Virran mukana leviävät helposti emokasvista irtaantuvat haarat runsaslehtisine päätesilmuineen, hibernakeleineen. Niihin kehittyy juuria ja painuttuaan pohjaan ne alkavat kasvaa (vrt. SERNANDER 1901, s. 184). Talvehtimistilaan valmistautuu kasvi elokuun lopulla. *Myriophyllum*-versostot painuvat tällöin syvemmälle veteen ja juuria syntyy lehdellisiinkin niveliin; varsi kiinnittyy niillä pohjaan. Haarojen päissä on runsaslehtinen silmu

seuraavaa kasvukautta varten. GLÜCK on arvioinut n. $^3/_4$ versosta säilyvän talven yli.

Myriophyllum verticillatum.

Elok. 25 p:nä 1931 löysin lajin martoja versoja Pohjoisjärveltä. Ne kasvoivat 35 –40 cm syvässä vedessä selkäkasvillisuuden eteläosassa, Sikniemenjoen laskun länsipuolella. Pohja on siellä upottavaa liejua, savea ja hietaa. Alueen laajuus on n. 5×5 m^2. Täällä kasvaa lisäksi *Myriophyllum alterniflorum*ia ja *Lobelia dortmanna*a sekä pohjakasvillisuutena *Subularia*a ja *Isoëtes*ta sekä pääasiassa *Amblystegium*-lajeja. Kesällä 1931 oli kasvualue jonkun verran laajentunut, pysyen silti samoilla paikoin.

Kesäkuun puolivälissä (1931) versot kohoavat pohjasta 10 –15 cm. Elokuun lopulla ovat versot lehdellisiä aivan pohjaan asti, n. 55 cm pitkiä ja ulottuvat vedenpintaan (vrt. GLÜCK 1906, s. 98). Varren nivelvälit ovat 4—11 mm, tavallisesti 8 mm. Haarottuminen on vähäistä, mutta se tapahtuu verson tyvestä lähtien. Lehdet ovat yhdellä versolla 0.8—3.5 cm pitkiä. Haarat, joihin talvehtimissilmut (turionit) kehittyvät, ovat 1.5 –4 cm ja niiden lehdet 8—10 mm pituisia. Elok. 25 p:nä 1930 ja 1931 otetuissa näytteissä ovat haarojen turionit selvästi kehittyneet, ollen n. 5 mm pitkiä, vielä emokasvissa kiinni. Päävarsien päätesilmut eivät ole turioneiksi kehittyneet.

Kasvi on marto. Se lisääntyy vain kasvullisesti. Leviämisyksilöinä toimivat silmut. Talvehtiminen tapahtuu myös yksinomaan näillä (ROIVAINEN 1932, s. 179). Turionit irtaantuvat ja painuvat pohjaan (GLÜCK 1906, s. 98). Versot kuolevat talveksi jokseenkin kokonaan. Syyskuun puolivälissä 1931 kesäversot olivat jo painuneet pohjaan ja olivat kuolevan näköisiä. Jälkijuurimuodostusta ei varrella ollut, kuten *M. alterniflorum*illa on.

Hippuris vulgaris.

Varsinaisella järvellä lajia on vain Ysäjoen suun ympäristöllä, missä se muodostaa oman yhdyskunnan *Equisetum*- ja *Phragmites*-kasvustojen lomiin. Veden syvyys on 20—40 cm. Kortteikoissa, lähellä maaduntanevoja, on kasvin yksinäisiä versoja.

Hippuriksella on vaakasuora, haarautuva juurakko, jossa nivelvälit ovat 3—11 cm pitkiä. Joka nivelen kohdalta kohoaa viherverso, joka Ysäjoen kasvustossa on 32—62 cm pitkä. Viherversossa on submerssinen, vesilehdellinen, ja emerssinen, ilmalehdellinen, osa. Nivelvälit submerssisessä osassa ovat 8—21 mm, emerssisessä 3—10 mm pitkiä. Emerssinen osa on $^1/_3$—$^1/_4$ koko versosta, siis 13—16 cm, submerssisen ollessa 19—52 cm. Edellisessä on lehtikiehkuroita 24—26 + kasvava pää, jälkimmäisessä 15—48. Varren alemmat nivelet ovat alalehtisiä. Niistä lähtee juuria samoinkuin juurakon nivelistä. Alemmat vesilehdet ovat lyhyitä, n. 1 cm pituisia, suurenevat vähitellen ja ovat lähellä vedenpintaa 3—7 cm pitkiä; leveys on 1.5—2.0 mm. Ilmalehdet ovat 10—13 mm pitkiä.

20. VI. 31 *Hippuris* oli täydessä kukassa. Siemenmuodostukseen, siementen itämiseen y.m. fruktifikatiivisiin suhteisiin en valitettavasti ole huomiota kiinnittänyt.

Cicuta virosa.

Kasvia on järvellä vähän siellä täällä, aina yksinäisinä pehkoina kohoten toisten kasvien yhdyskunnista. Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessa sitä on 25 cm syvissä avovesipaikoissakin, joissa se muodostaa »saarekkeita», joiden läpimitta voi olla liki 2 m. Itsenäisinä yhdyskuntina näitä ei voine pitää, sillä ne liittyvät läheisesti johonkin laajempaan kasvustoon, esim. *Alisma*n tai *Scirpus eupaluster*in muodostamiin.

Cicuta kasvaa useimmiten paikoilla, joissa on lahoavia kasviaineksia. Kun maatumista tapahtuu *Phragmites-*, *Scirpus lacustris-*, *Glyceria-* y.m. kasvustojen keskellä, niin sinne se pian ilmestyy.

Kasvilla on pysty, maanalainen varsi, josta viherversot kohoavat. Eräässä versostossa oli juurakko 13 cm pitkä ja 10 cm leveä, mutta on vielä suurempiakin. Juurakosta kohoavien fertiilivarsien luku vaihtelee 1—38; niiden lisäksi on sterilivarsia. Pohjoisjärvellä oli (1930) 2 runsasversoista *Cicuta virosa*-pehkoa. Toisen näistä tutkin tarkemmin (18. VII.). »Pehko» oli ympyrämäinen ja sen halkaisija 2 m. Varret lähtevät keskeltä yhdestä kohden ja kaartuvat ulospäin. Pensas on täten »maljamainen», sen keskustan täyttävät tyvilehdet, joita on 61 ja jotka ovat 25—30 cm vedenpinnan yläpuolella. Maljan reunan muodostavat ylös kaartuvat, kukkasarjalliset varret.

Reunus on n. 0.5 m leveä ja kohoaa se n. 60 cm vedenpinnan yläpuolelle. Siinä on kukintosarjoja 0.25 m²:llä 73. Suurimmat kukintoversot ovat 98—110 ja steriiliversot 78—87 cm pituiset. Lehden maksimipituus fertiiliversossa on 49 ja steriliversossa 80 cm.

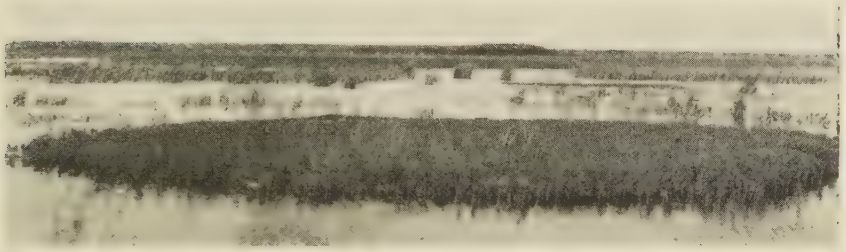
1931 keiso kukki kesäkuun jälkipuoliskolla. Sen kukkimisaika kestää elokuun puoliväliin saakka. Samassa versossa on hedelmällä olevia, avokukkaisia sekä nupulla olevia sarjoja, esim. 21. VII. 30: 4 hedelmällä olevaa (ei kypsiä), 10 avokukkaista, 13 nupulla olevaa ja 7 hyönteisten tuhoamaa sarjaa. Varsipäätteinen sarja kehittyy aikaisemmin ja on suurempi kuin sivuhaarojen päissä olevat. Emosarjan läpimitta vaihtelee 6—12 cm, siinä olevien pikkusarjojen luku 14—21—35. Pikkusarjojen perien pituus on 2.5—3.5 cm, niiden kukkien lukumäärä 32—42, poikkeuksellisen suuressa sarjassa 70—80. Äyräpään *Cicutan* fruktifikatiivinen rehevyys ilmenee verrattessa sen kukintosarjoja Eklundin (1929, s. 23) tekemiin laskelmiin Antrean keisosta, jonka sarjassa oli korkeintaan 22 pikkusarjaa.

Siemenillä on suuri itämisprosentti (ks. s. 119). Järvellä ovatkin siementaimet aivan yleisiä. Kesäkuun lopulla 1931 oli vielä taimia, joissa siemen oli kiinni, mikä viittaa kevätitämiseen. Myöskään laboratoriossa eivät siemenet itäneet heti syksyllä.

Leviäminen tapahtuu pääasiallisesti siementen välityksellä. Mutta vaikka siementaimia onkin runsaasti, niin vain aniharvat niistä pääsevät kehittymään edelleen. Glück (1911, s. 107) on huomannut juurakossa kehittyvän 1—2 cm pituisia sivuversoja, jotka toimivat leviämisyksilöinä. Äyräpäänkin *Cicuta*lla on juurakossa jo heinäkuun lopulla muutaman mm pituisia silmuja, jotka mahdollisesti toimivat diasporeina. Näiden avulla ainakin on kehittynyt kasvullisten suhteiden yhteydessä kuvaamani *Cicuta*-pehko. Roivaisen (1932, s. 176) mukaan silmut vielä toisena kesänä säilyttävät yhteyden emokasviin ja irtaantuvat kolmannen kesän alussa vanhasta yksilöstä.

Lysimachia thyrsiflora.

Laji on yleinen sekä Pohjois- että Eteläjärvellä. Sen leveneminen rajoittuu määrätyille alueille. Eteläjärvellä »Ison-Selän» eteläreunan kasvillisuudessa se on hyvinkin suuri tekijä, ulottuen sen levinneisyys *Butomus*-niityistä selkeille vesille asti. Pohjoisjärvellä sitä on eteläosassa selkäkasvillisuutta sekä Särkkäsaaren edustalla.



Kuva 11. Tyypillinen ympyrämäinen *Lysimachia thyrsiflora*-kasvusto »Pohjoisjärven Selällä». VII. 29. L. Pohjala.

Lysimachia-kasvustot ovat jokseenkin puhtaita. Kasvustot ovat ympyränmuotoisia ja jyrkkäreunaisia, läpimitaltaan 2—15 m (kuva 11). Eräissä Pohjoisjärven kasvustoissa on havaittavissa versojen heikkenemistä kasvuston toisella laidalla tai näyttää kasvuston pinta aaltoilevalta, versojen pituuksien jaksottaisesti vaihdellessa (kuva 12). Kaukilanlahdella päin on Pohjala (1933, s. 61) huomannut renkaan muotoisia yhdyskuntia. *Lysimachia*lla on myös huomattava osuus toisten kasvien yhdyskunnissa, etenkin *Menyanthes*- ja *Calla*-kasvustojen keskiosissa.

Kuva 12. Profiilipiirros *Lysimachia thyrsiflora*-kasvustosta Pohjoisjärveltä 26. VIII. 30.

Laji esiintyy todellisena vesikasvina, kasvaen Pohjoisjärvellä 20—30, Eteläjärvellä 40 cm syvässä. Pohja Pohjoisjärvellä on saviliejua, Eteläjärvellä saven ja mudan sekaista.

Kasvupaikkojen erilaisuus järven eri osilla vaikuttaa versojen erilaisuuteen. Eteläjärven *Lysimachia* fysiognomisesti näyttää heikommalta kuin rehevät Pohjoisjärven versot. Lisäksi fertiilisyys on edellisellä osajärvellä runsasta. Pohjoisjärvellä kukkivat versot ovat harvinaisia.

Kaikki tutkimani *Lysimachia*-versot ovat olleet vegetatiivisesti rönsyistä kehittyneitä. Niillä on aina ollut säilyneenä ± kuollut maanalainen varsiosa, jonka nivelistä lähtee runsaasti n. 2 cm pitkiä

jälkijuuria. Rönsyt kasvavat 5—10 cm syvässä, tulevat 32—38 cm pitkiksi (vrt. GLÜCK 1911, s. 48), ennenkuin kääntyvät ylöspäin viherversoiksi. Niissä on 10—13 nivelväliä; ensimmäinen näistä on lyhyt, n. 4 mm, seuraavat säännöllisesti jokseenkin yhtä pitkiä, 2.5—4 cm. Rönsyjen alalehdet ovat tasasivuisen kolmion muotoisia, 3—5 mm korkeita. Eräs rönsy oli haarautunut. Yhdestä viherversosta lähtee edelleen 1—5 rönsyä, enin hajallaan kasvavista ja kasvustojen reunayksilöistä, vähemmän kasvustojen keskellä kasvavista. Rönsyt lähtevät tavallisesti maansisäisestä varren osasta. *Potamogeton natans*in seassa kasvavista *Lysimachia*-versoista kasvoi rönsyjä pohjan yläpuolisista nivelkohdista. Rönsyt olivat yläosassaan vihreitä, pohjan sisässä kulkiessaan keltaisen ruskeita, kuten ne säännöllisesti ovat.

Pystyverson varsi on tyvessään 5—9 mm paksu ja 40 cm korkealla 2.5—4 mm. Paksuus riippuu kasvuston tiheydestä; harvoissa kasvustoissa se on paksuin. Pohjan yläpuolelle kohoavat versonosat ovat (12) 49—68 cm pitkiä. Siitä on lehdetöntä osaa 32—40 cm ulottuen n. 10 cm veden yläpuolelle. Varsilehdellinen osa on 18—32 cm. Nivelvälit vedensisäisessä osassa ovat 2—4.5 cm, lehtikiehkuroiden väliset 1.8—1 cm, lyheten latvaan päin. Varren haaroittuminen on harvinaista; jos sitä on, niin haarat ovat hentoja, luvultaan 1—2, ja peittyvät ne kokonaan päärangan lehtien väliin. Varsilehdissä ei ole suuria eroja eri yksilöiden välillä. Eri versojen suurimmat lehtipituudet ovat 6—8 ja leveydet 0.9—1.7 cm.

Lysimachian kukkimisaika on heinäkuun ensi puoliskolla, poikkeuksellisesti on avokukkaisia versoja saman kuun lopulla. Useimmat Pohjoisjärven kasvustot ovat kokonaan sterilejä, fertiilejä versoja on eräissä vain laidassa, m^2:llä keskim. 1. Eteläjärvellä fertiilisyys on suuri. Kaikissa kasvustoissa säännöllisesti on runsaasti kukallisia versoja. 0.25 m^2:llä 1930 oli 1) 30 versosta 22 fertiiliä ja 2) 79:stä 56.

Kukintoja on yhdessä versossa 1—6.

Elok. lopulla siemenet varisevat. Hedelmiä kehittyy yhteen kukintoon: 7, 11, 4, 17, 8, 2, 12, 7, 13, 13; siemeniä on kodassa 0, 1, 2, 3 tai 4. Hedelmä- ja siemenluvut käyvät hyvin yhteen EKLUNDin (1929, s. 24) laskelmien kanssa.

Järveltä löysin vain pari varmaa siementainta. Siementen itämisestä ks. s. 119.

Jo varhain heinäkuussa 1930 lakastuivat Pohjoisjärvellä *Lysimachia*-yhdyskunnat. Ne näyttivät kuivettuneine lehtineen auringon polttamilta. — Talvehtiminen tapahtuu rönsyillä, jotka osittain kohoavat pohjapinnan yläpuolelle jo syksyllä. Roivainen (1932, s. 178) on huomannut näiden versojen kärkiosan taipuvan pohjan suuntaiseksi, kun vesi kylmenee.

Utricularia vulgaris.

Varsinaiselle järvelle kasvia on levinnyt vähän. Vain yksityisiä versoja kelluu suojaisilla paikoilla toisten kasvien seassa. Vähän runsaammin sitä on muutamissa uomissa ja altaissa, joita on maaduntanevoilla.

Vähyytensä takia ei lajilla ole merkitystä kasvustotekijänä. Se suorastaan hukkuu toisten kasvien paljouteen. Juurettomana kasvina laji kasvaa siellä, minne se on ajautunut. Suojapaikoilla se pääsee lisääntymään.

*Utricularia*n kasvulliset osat ovat lyhyet. Varren lehdellinen osa on vain 20—30 cm, joskus 50 cm. Haarottuminen on runsasta. Haarat ovat 2—20 cm pitkiä. Verson leveys, sen ollessa vapaasti vedessä, on 5.5—9 cm; nivelvälit ovat 1.5—2 cm. Lehden suurin pituus on 5 cm ja leveys 3.5 cm (vrt. Glück 1906, s. 31).

Päärangan ja haarojen päihin pitäisi kehittyä talvehtimissilmuja, mutta en ole huomannut niitä Äyräpään vesiherneillä, en syksyllä enkä alkukesällä. Syynä lienee ollut ainehiston vähyys. On kyllä versoja, joista kasvava kärki puuttuu. Mahdollisesti linnut tai kalat käyttävät ravinnokseen näitä ravintorikkaita silmuja.

Kukkivana lajia ei ole järvellä. Eräässä Kuusanjoen sivuhaarassa se kukki: 6 kukintoa 1 m²:llä, kasvualan kaikkiaan ollessa vain pari m². Siemenmuodostuksesta ei ole havaintoja.

Utricularia intermedia.

Laji kasvaa pääasiassa vain kortteikoissa, missä se vasta heinänteon jälkeen alkaa huomattavammin kehittyä. Missään ei sitä tavata erikoisen runsaasti. Alkukesällä (1931) uiskenteli versoja Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessakin.

Omia yhdyskuntia laji ei muodosta; kortteikossa sillä on jonkun verran merkitystä pohjakasvillisuudessa.

Laji kasvaa enimmäkseen aivan matalassa, 1—4 (6) cm:n vedessä.

Kasvilla on vihreä assimiloiva vesiverso, joka sijaitsee vaakasuorassa suunnassa. Kukkimisen aikaan vesiverson pituus on 5—14 cm; sen nivelvälit ovat 1—1.5 mm. Lehdet ovat 6—12 mm pitkiä ja 6—8 mm leveitä. Pohjaversot ovat 6—10 cm pitkiä. Niiden lehdillä on 1—3 »laukkua». Verson haarottuessa tulee sekä assimiloivien että pohjaversojen yhteinen pituus suuremmaksi, kuin mitä edellä on sanottu.

Kussakin yksilössä kehittyy tavallisesti vain yksi kukinto, jonka varsi tulee 20—27 cm pitkäksi. Kukinnossa on 2—3 kukkaa. Hedelmä- ja siemenmuodostuksesta ei ole tietoa. Kukkimisaika on heinänteon jälkeen, heinäkuun jälkipuoliskolla.

Lajin lisääntymisestä ja talvehtimisesta huolehtivat hibernakelit. Heinäkuun lopulla ja elokuun alussa ne alkavat muodostua. Samaan yksilöön kehittyy niitä neljäkin, vain vesiversoon. Turionien itäminen tapahtuu keväällä. Kesä- ja heinäkuun vaihteessa uiskenteli selkäkasvillisuusalueella yksilöitä, joissa vesiverso oli kehittynyt 3—5, pohjaverso 1—2 cm pitkäksi. Turioni oli näissä jäljellä (vrt. Glück 1906, s. 123). Sen pituus oli 3—6 mm ja läpimitta 3—4 mm.

Menyanthes trifoliata.

Laji on harvinainen järven kasvillisuudessa. Pohjoisjärvellä sen levinneisyys supistuu 5 kasvustoon, joista 2 on Sikniemenjoen varrella, 2 sen länsipuolella selkäkasvillisuudessa sekä 1 aivan erillisenä »Selän» koilliskulmassa. Kuusanjoessa on kasvia joko pieninä yhdyskuntina tai erillisinä versoina. Eteläjärvellä on vain harvoja versoja »Kaislalahdella».

Selkäkasvillisuudessa *Menyanthes*-kasvustot ovat hyvin toistensa näköisiä, ympyränmuotoisia, 10—15 m läpimitaltaan (ks. kuv. Pohjala, s. 58). Fysiognomisesti pistää silmään *Lysimachia*n esiintyminen kasvustojen keskustassa ja pääkasvimassan yläpuolelle kohoavien *Sparganium ramosum*-yksilöiden sijoittuminen kehään n. 1 m päähän kasvuston reunasta. Yksinäiset *Menyanthes*-versot toisten kasvien yhdyskunnissa ovat hyvin harvinaiset, vain »Kaislalahdella» tavattavissa.

Kasvustot rajoittuvat tavallisesti avovesiin. Missä kasvillisuus on levinnyt yhtenäiseksi peitteeksi, siellä ei *Menyanthes*-kasvustoja ole. Avoveden syvyys lajin kasvupaikoilla vaihtelee 20—40 cm, kasvustojen keskellä vähentyen 5—10 cm:iin.

Kuusanjoen *Menyanthes* eroaa esiintymisessään varsinaisella järvellä kasvavista. Pitkät versot lähtevät, samoinkuin *Calla palustriksella*, jokiuoman varrella olevista yhdyskunnista ja ulottuvat 100—125 cm:n etäisyydelle rantaäyräästä ulospäin. Myös lähtee versoja joen pohjasta, jolloin niiden juurakot kulkevat n. 50—75 cm syvällä vedessä. Jokiuoman jyrkkyyden mukaan on veden syvyys tällaisilla kasvupaikoilla 10—150 cm.

Menyantheksella on vaakasuora ja runsaasti haarova juurakko. Yhdyskuntien reunoilla, siis harvemmissa osissa, lehdelliset varren päät ovat vaakasuorassa asennossa. Tiheissä kasvustojen osissa samoinkuin Kuusanjoen syvyyksissä kasvavilla versoilla kohoavat päät pystysuorasti ylös. Jälkijuuret kiinnittävät verson pohjaan, vieläpä Kuusanjoessa yli 1 m:n syvyisissä kohdissa.

Reunasta käsin voi verson kulkua seurata yli 4 m kasvuston keskustaan päin. Eräällä 125 cm:n pituisella osalla oli 4 ensimmäisen luokan haaraa, 6, 31 ja 45 cm:n etäisyydellä toisistaan. Lisäksi oli toisen luokan haarottumista. Samassa reunan versosysteemissä oli 8 lehdellistä varren päätä. Juurakon pituudet haarojen välillä vaihtelevat yleensä 4—50 cm. — Kasvustojen keskellä juurakot risteilevät tiuhana ja 10:kin cm paksuna verkostona. Samaan versostoon kuuluvien »ruusukkeiden» etäisyys on 10—82 cm. Ruusukkeita on vähän, 2—3 samalla juurakolla. — Kuusanjoen yksilöt eivät haarotu. Niissä juurakko tulee jopa 105 cm pitkäksi ja siitä lähtevät juuret saavuttavat 48—73 cm:n pituuksia.

Lehdellinen, vaakasuora varren osa on 4—60 cm pitkä ja siinä on 4—10 lehteä. Myöhemmin juurakon »uinuvista» silmuista kehittyneet haarat ovat pystyvartisia ja niillä lehtiä 1—3 (kasvuston keskusta). Nivelvälien pituudet ovat 2.7—7.0 cm, onpa 9—11 cm pitkiäkin. Vanhalla lehdettömällä juurakko-osalla on elinvoimaisia silmuja. Nämä selittävät kasvuston säilymisen eheänä ja runsasversoisena sen pääkasvun suuntautuessa avovesille.

Kasvustojen keskellä on lehden kokopituus 31—51 cm, reunalla ja Kuusanjoessa 20—35.5 cm; lehtiruoti on vastaavissa paikoissa 21—42, 20—24 ja 11.5—24.3 cm. Lehdykköjen pituus vaihtelee 9—15.5 ja

leveys 5.5—8.6 cm. Keskellä kasvustoja lehtiruodit ovat hentoja ja vihreitä, laidoilla taasen tanakkoja, väriltään punaisenruskeita; joskus ovat lehdykät tyvestään samanvärisiä.

Kukkimisaika on kesäkuun ensi puolisko. Kesäkuun 16 p:nä 1931 oli jo ylikukkineita kukintoja. Suurin osa siemenistä oli pudonnut heinäkuun puolivälissä 1930, mutta oli silloin myös nupulla olevia kukintoja. *Menyantheksen* aikaisen kukkimisen tekee mahdolliseksi kukinnon pitkälle ehtinyt kehitys edellisenä kasvukautena. Irmisch (1861) sanoo jo elo—syyskuussa kukinnon olevan $^1/_2$—1 tuumaa pitkän ja siinä kukkien selvästi erottuvan. Kukintojen lukumäärä keskiosissa kasvustoa on aina pienempi kuin reunemmilla. Runsaimmin kukkivissa yhdyskunnissa (Sikniemenjoen varsi, kasvuston suuruus 4 × 2 m²) oli 0.25 m²:llä 6—10 kukintoa (18. VI. 31). Vegetatiivisesti rehevässä avoveden yhdyskunnassa oli kesällä 1930 1 m²:llä kukintoja seuraavasti: keskustassa 1—2, reunalla (harvempi kohta) 11—12 ja tiheässä kohdassa 6. Irmischin mukaan kehittyy versoon kukinto joka toinen tai kolmas vuosi, muulloin päätesilmu jatkaa vain versokasvua. Kun heinäkuussa tarkastelee fertiilejä versoja, niin lähtee kukinto aina alimman lehden hangasta. Kasvin kukkimisaikana on lehtiä vielä vähän, joten kukinnot hyvin näkyvät. Myöhemmin jäävät ne kokonaan lehtien alle, etenkin keskiosissa kasvustoa. — Kukinnon korkeus on (16. VII. 30) 40 cm ja kukkalapakon pituus 11—15 cm. Kukkia on kukinnossa 23—25. Kaikissa kukissa ei kehity siemeniä. Yhdessä kodassa on niitä useimmin 1—3, joskus 11—18 ja yhdessä kukinnossa yhteensä 14, 51 ja 123. Kokeillessani *Menyantheksen* siemenien itäväisyyttä en päässyt positiivisiin tuloksiin. En myöskään järveltä löytänyt sen siementaimia.

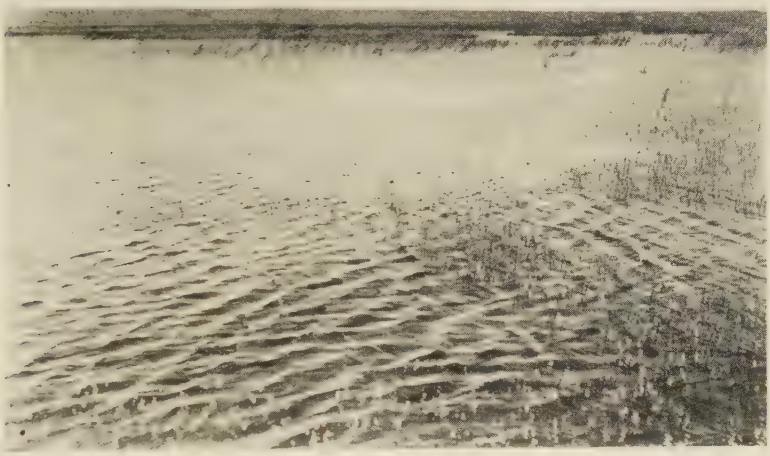
Elok. 19 p:nä 1930 löysin eräästä *Menyanthes*-selkäkasvustosta »viviparisia» kukintoja. Kodassa oli useampia siemenaiheita itänyt, joten kukan (tai hedelmän) paikalla oli neljäkin cm korkea lehtitupsu. Vedessä uiskenteli näistä irtaantuneita »pikku *Menyantheksia*». Otaksun näiden kukintojen olleen niitä, jotka kesän alussa eivät ehtineet kukkaan, ennenkuin lehdet peittivät ne, tai kehittyivät ne vasta myöhemmin. Kun elokuun alussa järvellä vallitsi yli 2 viikkoa kestävä sadesää, niin muuttivat *Menyanthes*-yhdyskunnat näköään: lehdet kuolivat ja kukinnot pääsivät esiin. Kun sitten saman kuun 15—19 p:nä oli 4 aurinkoista päivää, niin heti tulivat taimet hedelmistä näkyviin.

Leviäminen ja uusien kasvustojen synty on pääasiassa sidottu vegetatiiviseen lisääntymiseen. Diasporeina toimivat katkenneet verson palaset, joita virta kuljettaa mukanaan. Kesällä 1931 totesin *Menyanthes*-kasvustojen alkuja ilmestyneen järvelle toisten kasvustojen suojaan avoveden reunaan sinne, mihin diasporit olivat pysähtyneet (ks. s. 117).

Lobelia dortmanna.

*Lobelia*n levinneisyys rajoittuu pääasiassa Pohjoisjärvelle, jossa sitä Särkkäsaaren eteläpuolella ja »Selän» lounaisosassa kasvaa hyvin runsaasti. Lisäksi sitä on selkäkasvillisuudessa siellä täällä. Etelä-järvellä on mainittava *Lobelia*-alue »Pikku-Selän» itäpoukamassa.

Levenemisalueillaan *Lobelia*lla on laajat ja yhtenäiset yhdyskun-



Kuva 13. *Lobelia dortmanna*a »Pohjoisjärven Selällä». Kasvustolle on ominaista »verkkomaisuus». Taustalla harvaa *Sparganium ramosum*-kasvustoa ja tiheitä *Glyceria aquatica* y. m. lajien »saarikasvustoja». 4. VII. 30. L. Pohjala.

tansa, yli 100:kin m läpimitaltaan. Pienempinä kasvustoina se kasvaa korkeiden helofyyttikasvustojen edustoilla, kuten *Glyceria*n (ks. kuv. Pohjala, s. 37), *Fluminia*n ja *Carex rostrata*n y.m., mikä juuri on hyvin tyypillistä Pohjoisjärven selkäkasvillisuudessa. Se aivan

kuin etsii suojaa näitten kasvien »juurelta». Se sekottuu helposti näiden toisten yhdyskuntien reuna-osiin. *Scirpus eupalusteri*n ja *Lysimachia thyrsiflora*nkin kasvustoista kohoaa keskeltä muutama *Lobelia*n terttu.

Laji kasvaa pääasiassa aukeilla, mutta samalla suojaisilla paikoilla. Eteläjärvellä sen kasvualueella pääsevät tuulet puhaltamaan ja veden virtaus on huomattava. Siellä *Lobelia* ei olekaan niin kukoistavaa kuin suojapaikoissa. Virtailun ja tuulen (ja jään) vaikutusta lienee *Lobelia*-kasvuston verkkomaisuus »Selän» laajimmalla kasvualueella (kuva 13). Siellä risteilevät 1—3 m leveät, kukkivat *Lobelia*-nauhakasvustot ja väliin jää läikkiä, joissa on vain vedenalaista kasvillisuutta *Lobelia*-ruusukkeineen (ks. Pohjala 1933, s. 69—70). Veden syvyys *Lobelia*-paikoilla on Eteläjärvellä 40 cm, Pohjoisjärvellä 15—27 cm.

Pohjassa on pinnalla n. 5 cm paksu muta—hieta-kerros ja sen alla savi tai savilieju. Pohja on upottavaa. Yleisenä käsityksenä kirjallisuudessa on, että *Lobelia* kasvaa vain kovalla hiekkapohjalla. Äyräpäänjärven pohja lienee kuitenkin edullinen sille, koska se täällä pystyy muodostamaan laajoja kasvustoja.

*Lobelia*n varsi on 1—4.5 cm pitkä ja 0.5 cm paksu. Fertiileissä yksilöissä se jatkuu vedenpinnan yläpuolella kohoavaksi kukintovarreksi. Lehdet ovat kierteisruusukkeena. Nuoret lehdet ovat kirkkaan vihreitä, vanhat ruskeanvihreitä ja peittää niitä limainen leväkerros, joka on pääasiassa *Gloeotrichia natans*ia. Lehtiruusukkeet kasvavat 1—1.5 cm syvällä pohjassa. Ruusuke on pohjassa kiinni 11—20 cm pitkillä, valkeilla juurilla. Ne lähtevät varresta alempien lehtien kohdalta. — Ruusukkeessa lehtien luku loppukesällä vaihtelee 6—26. Ruusukkeiden suuruudet sterili- ja fertiiliyksilöillä ovat melkein samat. Sivuversomuodostusta ei sterileissä ole, fertiileissä on 1—3 sivuruusuketta yhdessä emoruusukkeessa (vrt. Sylvén 1903, s. 380). — Lehden pituus emoruusukkeessa on 3.7—7.3 cm ja leveys 0.2—0.4 cm. Haarassa on lehtiä 1—10, joiden pituus on 2.0—6.3 cm.

Kukintovarsi on 35—66 cm pitkä. Sen päässä on 6—7-kukkainen terttu. Fertiiliversojen luku vaihtelee eri kasvustoissa ja kasvuston eri osissa. Eräässä tapauksessa oli 365 kukintoa 1 m²:llä; tavallisesti on vähemmän, kuten 1 m²:llä 116 fertiiliä 350:stä yksilöstä ja 0.25 m²:llä 17 50:stä.

1931 ilmestyivät kukinnot vedenpinnan yläpuolelle kesäkuun

jälkipuoliskolla. Harvoja kukkia oli auki heinäkuun alussa. Varsinainen kukkimisaika on heinäkuun puoliväli. Silloin ovat *Lobelia*-alueet kaunista valkoista kenttää. Pian kukat kuihtuvat ja siemenet kypsyvät ja varisevat. Elokuun puolivälissä ovat siemenet jokseenkin tarkkaan pudonneet (vrt. Ohlendorf 1907, s. 94). Ne painuvat heti pohjaan (vrt. Glück 1924, s. 14). Siementen itäminen tapahtuu keväällä, kuten jo Sylvén (1906, s. 53) ja Ohlendorf ovat esittäneet asian. Glück on Ranskassa todennut itämistä ilman lepoaikaa. Äyräpäänjärveltä löytämäni *Lobelia*-taimet (kesäk. 1931) olivat ensikesäisiä, 1—3-lehtisiä. Syksyllä ei ollut näin pieniä ruusukkeita.

Tarkkoja lukuja siementen paljoudesta ei ole esitettävänä. Kesällä 1929 niitä kehittyi runsaammin kuin seuraavana kauniina kesänä 1930. Tällöin tapasi kukintoja, joissa ei siemenmuodostusta ollut laisinkaan. Itämiskokeista ks. s. 118.

Lobelia-ruusukkeet ovat aina talvehtimiskunnossa. Uudistuminen tapahtuu vegetatiivisesti pienillä sivuversoilla. Ne irtaantuvat helposti emoruusukkeesta. Haarottumisen johdosta muodostuu pieniä yhtenäisiä mättäitä, jotka kosketettaessa helposti hajoavat yksityisiksi ruusukkeiksi (vrt. Sylvén 1903, s. 380). Lisäksi tapahtuu siemenellistä lisääntymistä. Roivainen (1932, s. 177) on esittänyt lajin talvehtivan maanpintaisilla rönsyillä ja niiden päähän muodostuvilla silmuilla. Sellaista suhdetta ei *Lobelia*lla kuitenkaan liene, mikä selviää myös Sylvénin (1903) kirjoituksesta.

C. SANIKKAISET.

Isoëtes lacustre.

Kasvi rajoittuu Eteläjärveen, jossa sen pääkasvupaikka on »Iso-Selkä». »Pikku-Selän» pohjoisosissa sitä myös on. Näillä paikoin laji on yleinen.

Kasvi peittää laajana ja yhtenäisenä mattona »Ison-Selän» pohjan. Sen joukosta kohoaa vain yksityisiä *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum alterniflorum* y.m. versoja. Pohjakerroksessa on *Subularia aquatica*a. Oman kasvusto-alueensa laitaosissa laji on sekottunut siihen rajoittuviin yhdyskuntiin.

Laji on vallannut järven syvimmät (50—70 cm) ja toisista kasveista vapaat paikat. Se lienee siellä jätteenä niiltä ajoilta, jolloin järveä ei vielä oltu laskettu; tunnetustihan tämä kasvi viihtyy syvissä vesissä.

Pohja on saven ja hiedan sekainen, päällä kovempi, ohut mutahietakerros.

Kasvilla on mukulamainen, litteähkö juurakko, joka on n. 2.5 cm syvällä pohjassa. Lehdet ovat siinä nuorilla yksilöillä kahdessa rivissä, vanhemmilla ruusukkeisesti. Suurimmilla yksilöillä on juurakon paksuus 0.6 cm ja leveys 0.8—1.1 cm, keskikokoisilla on suurin ulottuvaisuus 0.3—0.5 cm. Lehtien lukumäärä on 10—19. Lehdet kääntyvät kärkiosassaan kaarena alaspäin, joten *Isoëtekset* kohoavat pohjasta vain 2—5 cm. Verson pituus, kun lehdet ovat vedetyt suoriksi, on 6.5—8 cm. Lehtien pituudet vaihtelevat 6.8—7.5 cm ja leveydet 1.0—1.5 cm (vrt. Glück 1924, ss. 23—28).

Juurakkoon kehittyy vain 1, joskus 2 silmua. Niiden avulla laji uudistuu ja säilyy kasvupaikoillaan talvehtivien emoruusukkeiden ohella (vrt. Roivainen 1932, s. 172). Leviäminen tapahtunee pääasiassa itiöillä. Niiden levittämisessä vesilinnuilla on suuri osuus. Linnut käyttävät ravinnokseen *Isoëteksia* ja irroittavat niitä pohjasta. Kasvin lehtiä pesäkkeineen joutuu näin veden ja tuulen kuljetettaviksi. Elokuun alkupuolella ja keskipaikkeilla olivat laajat alueet vedenpinnasta *Isoëtes*-lehtien peitossa. Kesäkuussa 1931 ajelehti nuoria lahnaruohoja siellä täällä muun kasvillisuuden seassa. Niissä oli itiöpesäke vielä tallella.

Isoëtes echinosporum.

On Pohjoisjärven laji kasvaen täällä selkäkasvillisuuden avovesipaikoissa sekä itse »Selällä». Eteläjärven puolella sitä mahdollisesti lienee Sikniemenjoen lähtökohdan seuduilla sekä »Niemen» edustalla. Osaksi sitä lienee edellisen lajin seassa.

Laji kasvaa 25—30 cm syvissä paikoissa esiintyen vain hajallisina ruusukkeina, jotka ovat 10—50 cm päässä toisistaan. Pohja on hiedan ja saven sekaista, upottavaa maata.

Yksilöt kasvavat pohjassa 0.5—1.0 cm syvällä. Pienestä juurakosta kohoavat lehdet jäykkinä ylöspäin. Lehtien luku yhtä juurakkoa kohti on 7—18. Lehden pituus vaihtelee 2.1—4.5 (joskus

6.8—7.2), leveys on 0.15 cm. Nämä suuruudet ovat pieniä GLÜCKin (1924, s. 38) ja THUNMARKin (1931, ss. 86 - 88) esittämiin verraten.

Fertiilien lehtien luku ruusukkeessa vaihtelee 5—15 ja sterilien 2 -4. Päinvastoin kuin on asianlaita Eteläjärvellä *Isoëtes lacustree*n nähden, ei Pohjoisjärven *I. echinosporum*ista juuri näe irtaantuneita lehtiä veden kuljetettavina.

Equisetum fluviatile.

Korte on tärkein ja yleisin järven kasveista. Missä maa- ja vesiraja eivät jyrkästi rajoitu toisiinsa, siellä korte on vallannut järven monien neliökilometrien laajuudelta aina »rannasta» kauas selälle. Se on ainoa kasvi, joka on säilyttänyt vyöhykkeellisen esiintymisensä koko järvellä järven laskunkin jälkeen. Eteläjärvellä laajimmat kortteikot ovat »Ison-Selän» eteläisellä kasvillisuusalueella, Vaskasaaren koillispuolella ja Sikniemenjoen lähtösuun molemmin puolin. Pohjoisjärvellä kortteikot jatkuvat paikotellen yli kilometrin levyisinä Sikniemenjoesta »rannoille» ja kiertävät sitten järveä molemmin puolin jokseenkin yhtenäisinä aina Salmijoen suulle. Pohjoisjärven selkäkasvillisuusalueella on joitakin vähänlaisia (80 m läpimitt.) kortteikkosaaria.

Kortteikot ovat kaukaa katsoen kuin suurta niittyä, jonka keskeltä kohoaa harvoja phragmitetumeja. Tarkemminkin tutkittaessa osoittautuu toisten kasvien sekoitus minimaaliseksi. Kortteikon kohdatessa muita kasveja muodostuu selviä, mutta kapeita sekottumisvyöhykkeitä. Minne korte tulee, sieltä vähitellen toiset lajit häviävät.

Kortteesta on vaikea määritellä, milloin se on todellinen järven vesialueen kasvi, milloin taasen rantanevojen. Siirtyminen tapahtuu vähitellen märiltä paikoilta veteen. Kortteikkojen selälle pistävien reunojen kohdalla veden syvyys on 20—40 cm ja pohja savea tai saven ja hiedan sekaista liejua, jota ohut muta peittää.

*Equisetum*illa on vaakasuora juurakko, joka kasvaa 15—20 cm syvällä pohjamaassa ja josta aina 1—4 nivelvälin jälkeen kohoaa korsi yläilmoille. Yhden nivelvälin pituus on 3.5—5 cm. Juurakon paksuus on 1.0—1.6 cm.

Kesäk. puolivälissä 1931 oli avoveden reunalla uusi juurakkokasvu viimeisestä varresta lukien 15—22 cm. Samana kasvukautena

juurakko ehtii kasvattaa vähintäin 2 uutta versostonjäsentä, avoveden partaalla useampiakin. Loppukesällä korret tulevat näkyviin vedestä. Tällöin yhtenäisestä kortteikosta pistää avoveteen 1—5 m leveälti suoraviivaisia korterivejä. Se on kasvuston uloin etenemisrintama. — Vanhemmat juurakot haarottuvat ja niiden kaikkiin niveliin kehittyy ilmakorsia. Viherversojen maansisäisiin niveliin kehittyy 1—3 silmua (vrt. Roivainen 1932, s. 172), joista usein yksi yhtenä kasvukautena ehtii kasvaa vedenpinnan yläpuolellekin ja kasvattaa uusia silmuja. Niin varsinainen kortteikko valloittaa uutta alaa. Sikniemenjoessa, sen laskun lähistöllä, eteni kortteikko kesästä 1929 kesään 1931 (siis kahtena vuonna) paikotellen 1—1.5 m.

Eräässä 3.8 m pitkässä juurakko-systeemissä (Pohjoisjärvi, kasvuston reuna, 23. VI. 31) oli 29 viherversoa, osa niistä vielä maansisäisiä.

Equisetum-korren emerssinen osa on joko haaraton tai on siinä lukuisia haarakiehkuroita. Useilla versoilla korret ovat paksut, mutta lyhyet ja päästään kuivettuneet. Tällöin lähtee alemmasta, elinvoimaisesta varren osasta 1—2 pystyä haaraa jatkamaan korren pituuskasvua. Fertiilien korsien juurakosta asti laskettu pituus on 113—156 cm, sterilien 66—123 cm. Pisimmät nivelvälit vaihtelevat korrella 4.6—6.4 cm, nivelvälien lukumäärä 35—53. Vedenpinnan yläpuolelle fertiilit korret kohoavat 1 m, sterilit jäävät n. 20 cm matalammalle.

Lajin »kukkiminen» tapahtuu kesäk. jälkipuoliskolla. 0.25 m^2:llä on 25—36 fertiilikortta (20. VI. 31). Myöhemmin kesällä toimitetut laskelmat (20. ja 23. VII. 29 ja 30) osottavat 1 m^2:llä olevan 2—27 fertiilikortta.

Suvullinen lisääntyminen lienee alkuna järven selälle ilmestyneille kortteikoille. Vegetatiivisia diaspooreja en ole huomannut. Roivainen (s. 173) on todennut katkenneiden maanpäällisten versojen niveliin kehittyvän uusia versoja ja versokappaleiden pohjaan painuttuaan talvehtivan.

D. SAMMALET.

Riccia natans.

Laji on järvellä jokseenkin yleinen. Virran ja aallokon kuljettamana se on levinnyt järven kaikille kulmille. Etenkin sitä on *Equi-*

setumin, *Scirpus lacustriksen*, *Phragmiteksen* y.m. seassa, missä aaltoilua ei juuri tunnu. Kesäkuun puolivälissä 1931 *Riccia natans* oli järvellä harvinainen eikä sitä myöhemmin kesälläkään hra Pohjalan havaintojen mukaan ollut runsaasti.

Pienen kokonsa takia ja irtokellujiin kuuluvana ei *Riccia natans* pysty muodostamaan omia yhdyskuntiaan. Laajojen *Equisetum*-niittyjen keskellä, etäällä avovedestä, *Riccia*lla on pysyvä merkitys kasvustotekijänä. Ei ainoastaan veden mukana kulkeutuneena, vaan myös vegetatiivisesti runsaasti lisääntyneenä sitä siellä paikotellen kasvaa yhtenäisenä *Riccia*-peitteenä.

Lajin dikotomisesti haarautunut sekovarsi kelluu veden pinnalla ja tulee 10 mm läpimittaiseksi. Haarautumisia on korkeintaan kolmea eri luokkaa. Sekovarren liuskat ovat 4.5—7.0 mm leveitä. Lehtimäisen sekovarren alapuolelta lähtee runsaasti kapeita, nuorina vihreitä, vanhempina tummia, lehtimäisiä suomuja, jotka ovat tasapainoelimiä ja tulevat 8—12 mm pitkiksi (vrt. Schenk 1886, s. 55).

Kosketuksesta tai itsestään pilkkoutuvat vanhemmat yksilöt usein. Osat kasvavat taasen täydellisiksi yksilöiksi.

Riccia fluitans.

Laji on edelliseen verrattuna harvinainen. Enin sitä on harvemmissa maapuolen kortteikoissa, joissa pohja kesäisin on vetistä. Siellä sammal kasvaa maata vasten painautuneena ja suurenee joka puolelle. Muodostuu ympyrän muotoisia läiskiä, jotka tulevat 10—12 cm mittaisiksi.

»Kaislalahdella» *Riccia fluitans* kesällä 1930 kasvoi submerssisena 35 cm syvyisessä vedessä ilmaverso-kasvustojen ympäröimänä. Sammal täytti n. 2 m²:n suuruisella alalla jokseenkin sakeana massana veden pohjasta pintaan saakka. Eri yksilöitä ei voinut erottaa toisistaan, vaan kaikki oli yhtenä kudoksena. Tällaisen »vesisammalen» sekovarren leveys on noin 0.5 mm ja pituus haarautumiskohtien välillä enintäin 4 mm. Kortteikossa kasvava sammal on osan kesästä yhteydessä ilman kanssa. Se eroaa submerssisesta yksilöstä 1 tai yli 1 mm:n levyisen sekovartensa puolesta.

Drepanocladus fluitans coll. ja *Calliergon giganteum*.

Molemmat vesisammallajit ovat levinneet sekä Pohjois- että Eteläjärvelle. Molemmat ovat yleisiä, mutta *Drepanocladus*ta on kuitenkin runsaammin kuin *Calliergon*ia.

Lajit muodostavat yhdessä 30:kin m laajoja, jotenkin puhtaita yhdyskuntia helofyyttikasvustojen välisiin avovesipaikkoihin. Näitä on etupäässä Pohjoisjärven selkäkasvillisuuden koillis- ja eteläkulmilla. Huomattava osuus näillä sammalilla on etenkin ilmaversoisten yhdyskunnissa pohjakasvillisuutena. *Drepanocladus*ta on säännöllisesti yhdyskunnissa, joiden päälaji ei ole sanottavasti turvetta muodostava kuten *Typha*, *Butomus*, *Lobelia*, *Sparganium simplex* y.m. *Calliergon*ia on miltei aina edellisen seassa, mutta runsaimmin kellukasvien juurilla, kuten *Nuphar*in, *Nymphaea*n ja *Hydrochariksen*, vähemmän uposlehtisten (*Potamogeton obtusifolius*) seassa. Näiden sammallajien peittäväisyys on useita kymmeniä, jopa liki 100 %:kin.

Sammalet kasvavat 10—50 cm syvyisissä vesissä. Omia yhdyskuntiaan ne muodostavat 25—35 cm syvissä paikoissa. Pohjakasvillisuutena toisten kasvilajien yhdyskunnissa vesisammalet ovat 10—15 cm paksuna, ± yhtenäisenä mattona. Omissa yhdyskunnissaan ne taasen kasvavat veden pintaan saakka. Sammalhaarojen kasvavat päät kohoavat vaalean vihreinä 2—3 cm vedenkalvon yläpuolelle, pääsammalmassan ollessa submerssisen, likaisen ruskeanvihreän väriltään ja täyttäessä kokonaan kasvupaikkansa pohjasta pintaan saakka. Varsinkin vapaasti vedessä kelluville leville, kuten *Nostoc coeruleum*ille ja *Nostoc pruniforme*lle, sammalikko tarjoaa suojapaikkoja ja kiinnityskohtia veden kuljettaessa niitä. Pohja on upottavaa savilietettä, joskus on hietaa seassa.

Rehevimmillään ovat lajit elokuun puolivälissä, jonka jälkeen sammalmassat alkavat painua pohjaan ja ovat myöhemmin syksyllä vain matalana peitteenä pohjassa. Molemmat ovat sterilejä.

E. LEVÄT.

Nostoc coeruleum. 1—5 mm läpimittaiset palloyhdyskunnat ovat levinneet Pohjoisjärven selkäkasvillisuusalueen kaakkoisosiin. Palloja on runsaimmin *Drepanocladus*—*Calliergon*-kasvustoissa, missä

ne saavat tiheässä sammalikossa hyvää suojaa aaltoilua vastaan. Sammalikkoa koskettaessa värjääntyy vesi *Nostoc coeruleum*-palloista sinisen vihreäksi. Levää oli runsaimmin heinä—elokuun vaihteessa (1929 ja 1930).

Nostoc pruniforme. Sitä kasvaa runsaimmin tyvenien avovesien pohjalla, jossa ei ole suurkasvillisuutta ja jossa sen yhdyskunnat pieniä kiviä muistuttaen peittävät pohjan melkein 50-prosenttisesti. Myös sammalikossa sitä on. Suurimmat leväpallot ovat läpimitaltaan 3 cm.

Nostoc sphaericum-palloja on Pyhäpäänsaaren kärjessä, jossa kylmää (+ 5° C) pohjavettä pulppuaa esiin soramaasta. Pallot ovat läpimitaltaan 1.5 cm.

*Gloeotrichia natans*in limaiset koloniat kasvavat samoilla paikoin kuin *Nostoc coeruleum*, vaikka ovat harvinaisempia. Lisäksi sen limamassat peittävät pohjakasviruohojen *Lobelian*, *Isoëteksen* ja *Subularian* vanhimmat lehdet.

Gloeotrichia echinulata ilmestyi 24. VII. 30 Kuusanjokeen Kalasaaren kohdalle, jossa se antoi sinivihertävän värin vedelle esiintyessään aivan massottain. Viikkoa aikaisemmin olin nähnyt saman levän palloja Kirkkojärven rannoilla. Se oli ilmeisesti sieltä peräisin. Varsinaiselle järvelle se ei eksynyt, vaan sivuutti sen jatkaen matkaansa Vuokseen. Vain viikon päivät näitä leväyhdyskuntia oli Äyräpään vesillä. Edellisenä kesänä (1929) se ei vieraillut Kuusanjoessa.

Aphanizomenon flos aque kasvaa kasveihin kiinnittyneenä muodostaen pussimaisia muodostuksia.

Oedogonium sp. kasvaa virtapaikoilla Sikniemenjoessa tarttuneena kiinni joko pohjaan tai vesikasveihin ja muodostaen ohuita levyjä, jotka pussimaisesti venyvät virran niihin vaikuttaessa.

Vaucheria sp. on aukeitten vesien levä. Se muodostaa kasvustoja »Pohjoisjärven Selän» itäkulmassa 30 cm syvässä, pohjaan kiinni tarttuneena.

Tetraspora lubrica kasvaa Kuusanjoen uoman matalilla reunoilla. Vielä heinäk. 20 p:n seutuvilla 1929 levä oli pieninä, hajallisina tupsuina, mutta elok. 12 p:nä se paikotellen verhosi yhtenäisenä peitteenä uoman reunoja.

Spirogyra maxima on levinnyt »Pohjoisjärven Selän» kaakkoisosaan sekä »Mälkölän Selälle», kasvaen 10—20 cm syvässä pohjaan

painuneena. Irrallisina massoina sitä ajelehtii m.m. Kuusanjoen suistouomissa.

Spirogyra neglecta var. *ternata*. 6 p. elok. 1929, jolloin tästä levästä otin näytteen, olivat laajat alat vedenpinnasta Kuusanjoen suiston edustalla ja Pohjoisjärven »Selällä» aivan kuin kuohun peitossa. Levämassat kohosivat suurille kuplille. Aikaisemmin, heinäkuun jälkipuoliskolla, uiskenteli *Spirogyra neglecta* (ehkä *Spirogyra maxima* seassa) vedessä »pilvimäisinä», kevyinä massoina. Aallot kuljettivat mukanaan *Spirogyra*-massoja. Otaksuttavasti sillä tavoin niitä on joutunut myös Pyhäpäänsaaren pohjavesivirtaan (vrt. *Nostoc sphaericum* s. 111).

Mougeotia sp., *Hapalosiphon intricatum*, *Bulbochaete sp.* ja *Coleochaete divergens* ovat osakkaina limamaisessa levämassassa, joka peittää *Scirpus lacustriksen*, *Equisetum fluviatilen*, *Glyceria aquatican* y.m. ruokokasvien varsien tyviä.

Chara fragilis. Tätä suurlevää tavataan ainoastaan Pohjoisjärvellä, jossa se on yleinen. Täällä se muodostaa yhtenäisiä, 20—40 m^2 laajoja, tiheitä mattoja. *Chara*-peite harvenee ja häviää, kun toisia lajeja tunkeutuu sen kasvupaikoille. Se kasvaa pehmeällä tai kovanlaisella savipohjalla, 20—25 cm syvillä paikoilla. Kovemmalla pohjalla on *Chara*-kasvillisuus 10—15 cm korkeaa, pehmeämmällä se saavuttaa 18 cm pituuden.

Levän juurimainen osa kasvaa 1—1.5 cm syvällä pohjasavessa. Siitä lähtee 3—5 cm päässä toisistaan olevia versoja. Viherversot ovat 10—15 cm pituisia; niissä on haaroja 2—4. Nivelvälien pituus on 7—11 mm.

Matalammassa vedessä (20 cm) ja kovemmalla pohjalla on versoista fertiilejä 80 %. Pesäkkeitä versolla on vähemmän, vain muutamilla »lehdillä», verrattuna syvemmässä vedessä ja pehmeällä pohjalla kasvaviin, joissa niitä on jopa 8:lla »lehtikiehkuralla». Itiöpesäkkeitä ilmestyy kesäkuun lopulla (1931). Heinäkuussa (1930) ovat *Chara*-kasvustot ruskehtavia, minkä värin munapesäkkeet niille antavat.

Nitella flexilis kasvaa Sikniemenjoessa sekä vähäisessä määrässä »Pohjoisjärven Selän» keski-osissa, jossa vedenvirtaus tuntuu. Se muodostaa vedenalaisia niittyjä, vaikka ne ovat aivan pieniä verrattuina *Charan* yhtenäisiin kasvustoihin. Sikniemenjoessa *Nitella*

kasvaa kovalla savipohjalla, järven selällä on pohja upottavaa, saven ja mudan sekaista. Veden syvyys on 20—30 cm.

Nitella on alkukesällä lyhyttä, 5—7 cm pitkää. Tällöin siinä joskus seisovassa vedessä on itiöpesäkkeitä (28. VI. 31). Sensijaan 1930 kasvi keski- ja loppukesällä oli kokonaan sterili. Elok. 15 p:nä 1930 olivat *Nitella*n sekovarret 10—15 cm pitkiä, nivelvälit 2.5—2.7 cm ja haarat 3.5 cm pitkät.

VI. JÄRVEN KASVIEN SIEMENELLINEN JA KASVULLINEN UUDISTUMINEN JA LEVIÄMINEN.

Yhtenäisen kasvillisuusvyöhykkeen laajeneminen rannoilta keskustaa kohti tapahtuu pääasiassa kasvullisesti maanalaisten varsien suuntautuessa vapaille vesille. Mutta kasvien ilmestyminen avovesille yhtenäisen vyöhykkeen sisäpuolelle tapahtuu joko siemen- tai kasvullisten diasporien välityksellä.

1. SIEMENELLINEN UUDISTUS JA SIEMENTAIMET.

Paksut siemenmassat peittävät loppukesällä laajoja aloja järven pinnasta. Osa siemenistä painuu pohjaan, osan virta vie mennessään ja osan allot ajavat rannoille. Siemenet kelluvat vedenpinnalla joko ollen vettä kevyempiä tai jonkin kellukkeen turvin. Pohjasta irtaantuneet *Nuphar*in juurakot ja *Isoëteksen* lehdet ovat erittäin tärkeitä tällaisia kellukkeita. Myös kuolleisiin *Phragmites*- ja *Scirpus lacustris*-korsiin on usein kiinnitarttuneina eri kasvilajien siemeniä. Kesäkuussa 1931 oli luotopaikoissa Kuusanjoen suistolla, Pyhäpäänsaaren rannoilla ja Kuusanjoen rantatöyräillä 10—15 cm leveä nauha erilaisia siemeniä. Tänne oli ajautunut etenkin *Sagittarian*, *Alisman*, *Menyantheksen*, *Cicutan*, *Scirpus lacustriksen* ja *Sparganium*ien siemeniä. Muutamien lajien siemenet, kuten *Butomuksen* ja *Lobelian*, painuvat heti pohjaan. En nähnyt niitä rannoille ajautuneina enkä kellukkeiden mukana kulkemassa.

Kesäkuussa 1931 oli *Menyantheksen* ja *Cicutan* siemeniä paakuiksi sulloutuneina ajelehtimassa kasvien lomissa. *Cicuta* oli useinkin itänyt. Kuinka nämä paakut olivat muodostuneet, en tiedä, mutta mahdollisesti ne olivat edellisenä syksynä lintujen ruuansulatuskana-

vien läpi kulkeneita siemeniä. Todennäköisesti myös muiden kasvien siemeniä leviää lintujen välityksellä, kuten *Nuphar*in ja *Nymphaea*n, joiden hedelmiä sorsat ahnaasti syövät. Tarttuneina lintujen jalkoihin tai siipiin levinnevät toiset sellaiset siemenet, joilla ei ole kellumiskykyä.

Eri tavalla levinneet ja pohjaan painuneet siemenet itävät keväällä tai alkukesällä heinäkuun alkuun saakka. Minkään kasvin nuoria siementaimia en tavannut enää syyskuussa 1931. Saman vuoden kesäkuun puolivälissä löysin useamman lajin taimia, joissa siemen vielä oli jäljellä. Sellaisia olivat *Nuphar*, *Alisma plantago*, *Sparganium simplex*, *Scirpus lacustris*, *Carex sp.* ja *Scirpus eupaluster*; kaikkein runsaimmin löytyi *Sparganium ramosum*in ja *Cicuta virosa*n taimia.

Enimmäkseen taimet olivat kesäkuun puolivälissä siksi pitkälle kehittyneitä, ettei siemenestä enää ollut jälkeäkään. Fauth (1903) ja Ohlendorf (1907) ovat luonnossa tehdyillä havainnoillaan todenneet useimpien vesikasvien siementen itävän Saksassa maalis- huhtikuussa.

Paitsi näitä ensi kesäisiä taimia, oli myös vanhempia kahden ja kolmen kesän ikäisiä. Ikää en varmuudella uskalla määrätä, kun ei ole käytettävissä varmoja vertailunäytteitä. Vain *Nuphar-*, *Nymphaea-* ja *Typha*-taimia olen voinut verrata Helsingin Kasvitieteellisen puutarhan tekolammikosta löytämiini (ks. s. 88, 89 ja 77).

Siementaimia oli aivan niukalti Eteläjärven kasvillisuudessa. Syynä ehkä on sellaisten lajien (*Sparg. ramosum*, *Alisma*) vähyys täällä, joiden siemenuudistumisella on paljon merkitystä. »Pohjoisjärven Selän» laidoilla on helofyyttisaarekkeiden väliaukoissa kokonaisia *Alisma-*, *Sparganium sp.-*, *Lobelia-*, *Sagittaria-* y.m. siementaimiyhdyskuntia. Nämä kasvit ovat melkein ainoat monivuotiset, joiden siemenlisääntymisellä on painava merkitys järven kasvillisuuden kehityksessä. Yksinäisiä taimia, kuten *Cicuta*n, *Sagittaria*n, *Alisma*n, *Lysimachia thyrsiflora*n, *Sparganium sp.*:n kasvaa eri tahoilla avovesissä sekä eksyneinä tiheisiinkin kasvustoihin.

Siemenpaljouden sekä idätyskokeiden tuloksien perustalla odottaisi enemmän ja useamman lajin siementaimia löytyvän järveltä ja aukeitten alojen nopeasti kasvavan umpeen. Ovathan laajat selät melkein kilpailuvapaat. Ilmeisesti vain aivan vähäinen määrä siemenistä pysähtyy järvelle ja pääsee suotuisille kasvupaikoille.

Esteenä lienee melkoiseksi osaksi järven veden yleinen virtaus (ks. s. 1).

Kesällä 1931 totesin seuraavan kiintoisan tapauksen. Umpinaisten *Glyceria*-renkaitten keskisiin avovesiin oli ajautunut monenlaisia kasvinjätteitä, puita ja siemeniä. Kasvijätteiden, sekä ajautuneiden että *Glyceria*n maanalaisten osien, lahoaminen oli voimakasta ja altaan vesi (28°) 6° ympäröivää vettä (22°) lämpimämpi. Tällaisissa pahalle haisevissa »lammikoissa» oli kokonaiset yksivuotisten siementaimien yhdyskunnat. Siellä oli sekä maa- että vesikasvien taimia kelluen roskakerroksen avulla vedenpinnalla. Mainittavampaa merkitystä renkaan avoveden kasvillisuudella täyttymiseen en näillä taimilla huomannut olevan. Syyskuussa samana vuonna ei *Glyceria*-renkaissa enää ollut taimimaailmaa. Veden kohotessa jäivät taimet todennäköisesti kellumaan vedenpinnalle ja kuolivat.

2. KASVULLINEN UUDISTUMINEN.

Kasvillisuuden nopeaa etenemistä ja levenemistä huomaa parhaiten juurakollisten kasvien edetessä jopa useampia kymmeniä senttimetrejä yhtenä kasvukautena. Vähemmän levenemiskykyiset väistyvät päälle tunkevien kasvien tieltä. Selvästi tällainen näkyy siellä, missä kapea avovesi, salmi, kasvaa umpeen. Hyvän esimerkin kasvillisuuden nopeasta levenemisestä Pohjoisjärvellä antaa erään *Fluminia*-renkaan ja *Phragmites*-kasvuston välisen n. 2 m leveän salmen umpeen kasvaminen kahdessa kesässä.

Jokisuiden lähistöillä voi hyvin seurata uoman täyttymistä kasvillisuudella. Ysäjoen alajuoksu olisi varmaan kokonaan yhtä kortteikkoa, elleivät heinämiehet joka kesä veneillään liikkuisi pitkin sen uomaa ja häiritsisi kasvamista. Paikotellen joen uomaa osoittaa vain ympäröivää kortteikkoa lyhyempikasvuinen korteviiva. Sikniemenjoen avoin lasku Pohjoisjärveen hävisi kesällä 1931 melkein kokonaan, vaikka kesällä 1929 sen vielä 1.5—2 metriä leveä uoma näkyi jo kauempaakin selvästi. Kuusanjoen suisto-uomia täyttää *Glyceria aquatica*.

Samoinkuin siemenleviämistä tapahtuu myös vegetatiivista hydrokoorisesti leviävillä diasporeilla. SERNANDER (1901) on selittäessään Ruotsin kasvien leviämisbiologiaa kuvaillut m.m. vesikasvien vegetatiivisia leviämisyksilöitä ja niiden leviämistä. Aivan

samanlaisia tapauksia on myös Äyräpäänjärven kasvien leviämisestä. Eri kasvien diasporeista olen kertonut jo lajien autekologiaa käsitellessäni. Tässä tahdon vain mainita muutamia sellaisia tapauksia, joissa vegetatiivisella lisääntymisellä on ollut kouraantuntuvaa merkitystä järven kasvillisuudessa.

Kesällä 1930 olin kaivanut toista metriä pitkälti runsaasti haarottunutta *Menyanthes trifoliata*n versosysteemiä, joka sitten jäi erään *Fluminia*-renkaan suojaan. Vuotta myöhemmin (1931) oli tässä paikassa rehevä *Menyanthes*-kasvuston alku. Samoin oli käynyt Sikniemenjoen varrella *Calla palustris*-versoille.

Erikoisen mielenkiintoista oli 1931 havaita lukuisien uusien, neliömäisten *Glyceria*-, *Phalaris*- ja *Lysimachia*-kasvustojen ja samoin *Alisma*-tuppaiden ilmestyneen »Pohjoisjärven Selälle». Tämän ilmiön selittävät edellisen talven ja kevään jääsuhteet. Pohjaan asti ulottunut jää oli irroittanut kasvustoista osia, jotka sitten veden mukana siirtyivät uusille kasvupaikoille. Etenkin *Lysimachia*-emokasvustoissa oli selviä, liki 1 m²:n suuruisia jään puremia aukkoja. Todennäköisesti aikaisemminkin on järven kasvillisuudessa tapahtunut samanlaisia ilmiöitä. Eritoten *Phalaris* näyttää siirtyvän helposti tällä tavoin.

Liikkuessaan järvellä ja tehdessään heinää ihmiset katkovat kasvinosia, jotka jouduttuaan virran vietäviksi saattavat toimia leviämisyksilöinä. Mutta lintujen diasporien irroittamisella on melkeinpä suurempi merkitys. Ne irrottavat pohjasta *Subularia*-, *Lobelia*- y.m. ruusukkeita, katkovat *Potamogeton*-lajien versoja talvehtimissilmuineen, jotka pohjaan painuttuaan juurtuvat.

Kun Äyräpäänjärven laskun takia Kuusanjokea perattiin talvella 1930—1931 ja pitkin kevättä ja kesää 1931, niin tässä irtaantuneet kasvien maanalaiset osat pääsivät kulkemaan Pohjoisjärvelle. Luultavaa on, että siellä jo tätä kirjoitettaessa on lajeja, jotka ennen ovat puuttuneet, kuten esim. *Nuphar* ja *Nymphaea*.

Sekä siemen- että kasvullisten diasporien leviämistuloksena ovat järven selkävesillä ja ilmaversokasvustojen välisillä avopaikoilla laajat alat kasvillisuuden vallassa, jonka muodostavat ilmaversoisten kasvien vielä vedenalaiset nuoruusasteet.

VII. SIEMENTEN IDÄTYSKOKEET.

Idätyskokeita Äyräpäänjärven kasvien siemenillä suoritin useampaan kertaan ja eri tavoin. Mutta kun nämä kokeet varsinaisen työni ohella olivat toisarvoisia, on idätystavoissa ollut monenlaisia puutteita, mistä johtuen tuloksetkin ovat suuresti vajavaisia. Esitän ne kuitenkin seuraavassa, koska ne suurista puutteistaan huolimatta antavat erinäisiä k.o. lajien itämisekologiaa valaisevia tietoja ja voinevat olla hyödyksi järkiperäisempiä idätyskokeita suunniteltaessa. Kokeisiin sisältyi paitsi vesikasvien myös eräiden eulitoraalialueenkin lajien siemeniä.

Yhteenveto tärkeimpien kokeitten tuloksista on esitettynä taulukossa 6. Lajit, joiden siemenet eivät ole antaneet mitään itämistuloksia, ovat jätetyt pois. Seuraavassa on yksityiskohtaisempi selostus eri kokeiden suorituksista.

Keväällä 1931 idätin edellisenä kesänä koottuja siemeniä. Siemenet oli säilytetty kuivina. Talvella ne olivat kuukauden päivät pakkasessa. Osalla näin käsiteltyjä siemeniä suoritin kokeita Jacobsenin idätysaltaassa tavanmukaisessa intermittoivassa lämpötilassa (taul. 6, k o e A). Osa taasen oli paitsi kuivapakkasessa myös vesijäässä (28. II—31. III. 1931), jonka jälkeen vasta idätys samaan tapaan alkoi (k o e B). A-kokeen siemenistä itivät parhaiten eulitoraalialueen kasvistoon kuuluvien lajien siemenet sekä *Rumex hydrolapathum*in, *Ranunculus linguan* ja *Cicuta virosa*n, joilla kasveilla on maakasvin luonnetta. Useimpien järven varsinaiseen kasvistoon kuuluvien lajien siemenet, jotka kypsyvät ilmassa, osottivat myöskin itäväisyyttä, vaikkakin vain pientä: *Typha*, *Phalaris*, *Glyceria*, *Fluminia*, *Lysimachia*, *Lobelia*, *Alisma*, *Calla*. Varsinaisten vesikasvien, joiden siemenet kypsyvät vedessä, sekä muutamien ilmaversoisten (*Sparganium*it, *Scirpukset*, *Carex* ja *Menyanthes*) siemenet sensijaan eivät ollenkaan itäneet. B-kokeessa, siis jää-

Taulukko 6. Idätyskokeitten tuloksia.

	A. Säilytys kuivina ja 1 kk pakkasessa		B. Kuten A, mutta lisäksi jäädytys 1 kk aikana		C. Säilytys vedessä ja pimeässä, pitkän aikaa jäätyneinä; idätys valossa		D. Kuten C, mutta idätys pimeässä	
	Idätysaika	Itäväisyys %	Idätysaika	Itäväisyys %	Idätysaika	Itäväisyys %	Idätysaika	Itäväisyys %
Alisma plantago	3. III.—31. III.	1	31. III.—7. V.	0	8. IV.—26. IV.	51	8. IV.—17. IV.	50
Sagittaria sagittifolia	—»—	0	—»—	3	—»—	0	—»—	45
Butomus umbellatus	—»—	0	—»—	0	—»—	10	—»—	59
Potamogeton natans	—»—	0	—»—	0	—»—	39	—»—	27
P. perfoliatus	—»—	0	—»—	0	—»—	0	8. IV.—26. IV.	4
(*Juncus lamprocarpus*)	12. III.—14. IV.	74	—	—	—	—	—	—
Scirpus lacustris	25. III.— 6. V.	0	31. III.—7. V.	2	8. IV.—26. IV.	44	8. IV.—26. IV.	38
Sc. eupaluster	3. III.—31. III.	0	—»—	1	—»—	0	—»—	0.1
Glyceria aquatica	12. III.—14. IV.	41	—	—	—»—	0	—	—
Fluminia arundinacea	1. IV.—21. IV.	13 [1]	—	—	—»—	0	—	—
Phalaris arundinacea	12. III.—25. III.	96	—	—	—»—	26	—	—
Calla palustris	3. III.—31. III.	5	31. III.—7. V.	2	—»—	0	—	—
Sparganium simplex	—»—	0	—»—	0	—»—	43	8. IV.—17. IV.	9
Sp. ramosum	—»—	0	—»—	0	—»—	0	8. IV.—26. IV.	0.4
Typha latifolia	—»—	8	1. IV.—8. IV.	100	—»—	20	—»—	?
Rumex hydrolapathum	25. III.—14. IV.	100	—	—	—	—	—	—
Ranunculus lingua	3. III.— 6. V.	37	—	—	—	—	—	—
(*R. sceleratus*)	»	88	—	—	—	—	—	—
Nuphar luteum	—»—	0	31. III.—7. V.	0	8. IV.—26. IV.	40	8. IV.—26. IV.	91
—»—	—	—	—	—	—»—	19	—»—	87
Nymphaea candida	—»—	0	31. III.—7. V.	0	—»—	38 [1]	—	—
Subularia aquatica	—	—	—	—	—»—	76	8. IV.—26. IV.	12
Cicuta virosa	3. III.—31. IV.	78	—	—	—»—	38	—»—	0
Lysimachia thyrsiflora	—»—	2	1. III.—7. V.	47	—	—	—	—
(*Solanum dulcamara*)	—»—	58	—	—	—	—	—	—
(*Stachys paluster*)	25. III.— 6. V.	44	—	—	—	—	—	—
Lobelia dortmanna	25. III.—28. IV.	3	—	—	—	—	—	—
(*Bidens tripartitus*)	3. III.—28. IV.	89	—	—	—	—	—	—
(*B. radiatus*)	3. III.—10. III.	95	—	—	8. IV.—26. IV.	71	8. IV.—26. IV.	0

[1] Siemeniä vähemmän kuin 100 kpl.

dytyksen jälkeen, itivät eräiden sellaisten lajien siemenet, jotka A-kokeessa pysyivät itämättä. Mutta kun B-idätys oli kuukautta myöhäisempi kuin A-idätys, on vaikea sanoa, onko tämä vesijään erikoista ansiota. Mahdollisesti pitempi lepoaika ennen idätystä on johtanut positiivisempiin tuloksiin. Varsinaisten vesikasvien (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton*, *Sparganium simplex*) siemenet kuolivat idätysajan kestäessä.

Syysk. 1931 kokosin 23 lajin siemeniä vaatepusseihin ja säilytin vedessä (v e s i s i e m e n e t), kaikki siemenet samassa astiassa. Näiden siementen itäväisyyttä kokeilin eri tavoin.

Siementen päämassasta, jonka säilytin ullakolla, peltiastiassa, jonka kansi oli raollaan, tein havaintoja pitkin syksyä sekä keväällä 1932, senjälkeen kun siemenet olivat vapautuneet sydäntalven aikaisesta jäästään. Varsinaiset kokeet huonelämmössä alkoivat huhtik. 8 p:nä (k o e C ja D).

Näistä kesän 1931 »vesisiemenistä» oli ullakolla ollessaan lokak. 12 p:ään mennessä *Bidens tripartituksen* siemenistä itänyt 95 % ja *Alisma plantagon* 1,265 siemenestä 3 kpl. Myös *Nuphar*in siemenet olivat osaksi itäneet. Niitä oli kahdenlaisia. Toiset olivat suoraan järveltä otettuja kypsiä siemeniä, toiset taasen siemeniä, jotka olivat saaneet kypsyä hedelmissä vesiastiassa. Marrask. 20 p:ään mennessä oli kourallisesta siemeniä itänyt edellisiä 58 ja jälkimmäisiä vain 5. — Huhtik. 8 p:nä 1932, jäisen talvilevon jälkeen, olivat *Alisma*n siemenet alkaneet itää jo alle 10° lämpötilassa: 1,162:stä siemenestä oli itänyt 372 eli 32 %. Toisten kasvien siemenet eivät olleet itäneet näin kylmässä.

Kolmiviikkoinen idätys, huhtik. 8 p:stä 26 p:ään 1932, »vesisiemenillä» tapahtui kahdella tavalla. K o k e e s s a C on ollut 100 siementä kutakin lajia erikseen itämässä vesijohtovedessä ja valossa. D-k o k e e s s a esitetyt tulokset ovat taasen siemenistä, joita kutakin lajia oli sadottain ja jossa siemenet, jotkut hedelmineen päivineen, olivat vaatepusseissa, kaikki samassa vesiastiassa ja pimeässä. Käymisilmiö oli tässä kokeessa sangen huomattava. Itäväisyydet C- ja D-kokeista ovat paljon suuremmat kuin A- ja B-kokeissa. Ovatpa sellaisetkin kuin *Sparganium ramosum-*, *Sp. simplex-*, *Potamogeton natans-* ja *P. perfoliatus*-siemenet alkaneet itää. Itämisprosentti on tosin pieni, mutta se ilmeisesti johtuu kokeiluajan lyhyydestä. Saman lajin siementen itäväisyydessä

C- ja D-kokeissa on vaihteluja, mutta yleisesti D-kokeessa ovat tulokset paremmat. Koeolosuhteet vastannevat verraten suuresti luonnollisia olosuhteita.

Kesän 1931 »vesisiemenillä» kokeilin myös siten, että sijoitin osan niistä, 100 kpl kustakin lajista, FISCHERin (1927) tapaan i t ä m ä ä n h a p p a m a a n v e t e e n. Käytin 0.09 mol. suolahappoliuosta tavallisissa juomalaseissa, joihin tislattua vettä tarpeen mukaan lisättiin. Koe alkoi 12. X. 1931. Aluksi siemenet näyttivät virkeiltä ja m.m. voi hedelmäseinän läpi nähdä *Alisma*n ja *Sagittaria*n pähkylöissä käyrän alkion pidentyvän. *Nuphar luteum*in siemenien väri vaihteli: aluksi keltainen väri muuttui punaiseksi, sitten jälleen keltaiseksi j.n.e., ja kaasukuplia kehittyi runsaasti. Mutta itämistä ei yhdenkään lajin siemenillä ollut toukok. 6 p:ään mennessä 1932. Otaksuttavasti siemenet aluksi alkoivatkin itää, mutta liian väkevän liuoksen pitkäaikaisesti vaikuttaessa idut vahingoittuivat. Samanlaisia ja laajasuuntaisia kokeita on SCHAUMANN (1926) tehnyt varsinkin *Alisma plantago*n siemenillä ja tullut tulokseen, että hapon pitkäaikainen vaikutus siemeniin johtaa »valeitämiseen» (s. 858), lyhytaikainen ärsytys taasen huomattavasti jouduttaa itämistä (s. 862–866).

Idätystä i l m a n p a k k a s k ä s i t t e l y ä olen suorittanut vain 6 lajin kuivana säilytetyillä siemenillä. Niistä tapahtui itämistä vain *Butomus umbellatuksen* ja *Lobelia dortmanna*n siemenillä. KINZELin (1913, 1915 ja 1920) useampivuotiset kokeet ovat kuten tunnettua osottaneet, että useitten lajien siemenet itävät vasta kylmässä oltuaan. Tällaisiä lajeja ovat hänen mukaansa *Sagittaria*, *Sparganium simplex*, *Calla* y.m. sekä myös *Butomus*, jonka suhteen kuitenkin kylmäkäsittely kokeissani on näyttäytynyt toisarvoiseksi.

Mitä siementen itämiskyvyn säilymiseen tai häviämiseen tulee, käyvät kokeeni yhteen KINZELin (1913, s. 19) tulosten kanssa sikäli, että *Nymphaea*n ja *Nuphar*in siemenet menettävät itäväisyytensä kuivana säilytettäessä. Lisäksi myös *Sparganium*- ja *Potamogeton*-siemenet vaativat kokeistani päättäen vesisäilytystä.

VIII. JÄRVEN RENGASKASVUSTOT.

Äyräpäänjärven kasvipeitteelle on erikoisen ominaista ympyräisten umpikasvustojen tai renkaan muotoisten kasvustojen runsas esiintyminen. Maisemallisestikin ne ovat silmäänpistäviä. Kasvitieteilijälle ne ovat erikoisen kiintoisia muodostumia.

Pohjalan (1933) kasvisosiologiset tutkimukset osottavat melkein kaikkien järven ilmaversoisten kasvavan pyöreinä umpisaarekkeina. Kun Äyräpäänjärven kasvillisuus on suhteellisesti nuorta, niin eivät nuo kasvisaaret ole kovin suuria, korkeintaan 40 m läpimitaltaan.

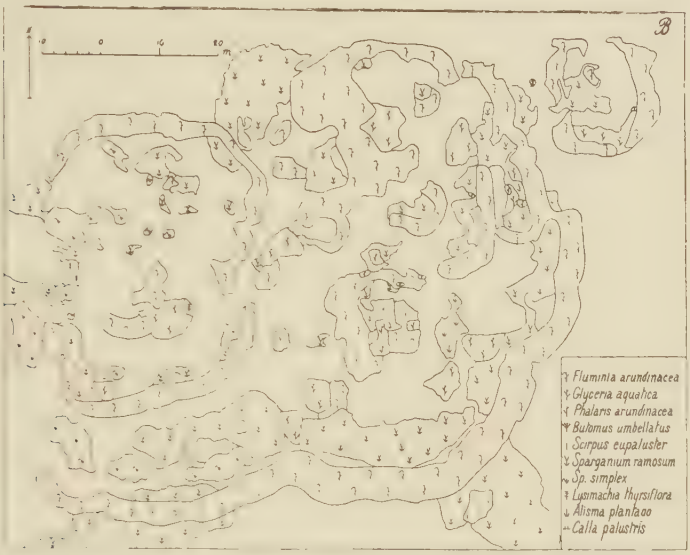
Muutamien kasvilajien ympyriäisillä kasvustoilla on Äyräpäänjärvellä se ominaisuus, että niiden laajetessa sentrifugaalisesti umpisaaren keskelle vähitellen muodostuu avovesi. Kasvusto saa täten renkaan eli kehän muodon. Järven kasveista on rengaskasvustoja seuraavilla: *Fluminia arundinacea, Glyceria aquatica, Phragmites communis, Scirpus lacustris, Sagittaria sagittifolia, Butomus umbellatus* ja *Lysimachia thyrsiflora.* Toisilla ne ovat yleisiä, toisilla harvinaisia. Kaikilla kasvupaikoilla niitä ei synny.

Vaikkakin rengasmuodostuksista on jo lajiekologisessa luvussa tehty selkoa, otetaan ne tässä uudestaan puheeksi.

Fluminia arundinacea-renkaat ovat kaikkein tyypillisimmät. Hajallisia yksilöitä ja pieniä kasvustonalkuja lukuunottamatta *Fluminia* muodostaa aina rengasmaisia kasvustoja (ks. s. 50). Vaikka kasvustokaaren yhtenäisyys vuosikymmenien kuluessa on rikkoutunut, voi kuitenkin sen ääriviivoja seurata ja eliminoimalla vieraat ainekset pois teoreettisesti liittää irralliset kaaret toisiinsa. Pohjala (1933, s. 33) on arvioinut suurimpien tällaisten renkaitten läpimitaksi toista sataa m. Suurimmat ehyet renkaat järvellä ovat 60 m läpimittaisia. *Fluminia*lle on myös ominaista sisäkkäisten rengassiirtoloiden muodostuminen; kasvuston keskeiseen avoveteen syntyy näet uusia

kaaria toinen toisensa sisään. Valokuvassa s. 49 ja kartassa (kuva 14) näkyy tällaisia rengasmuodostuksia.

Phragmites communiksella ja *Scirpus lacustriksella* on Pohjoisjärvellä muutamia n. 20 m läpimittaisia kasvustoja, joiden keskellä on selvä, näistä kasveista vapaa ala. Täällä on pohja täyttynyt kuolleista kasviaineksista, sekä muualta kulkeutuneista että ruovon ja



Kuva 14. *Fluminia*-renkaita »Pohjoisjärven Selältä» Kuusanjoen suiston läheisyydestä. (L. Pohjalan kartotuksen mukaan.)

kaislan omista tähteistä. *Scirpus lacustrikseen* nähden voi hyvin ymmärtää sen karttavan tällaista turveperäistä maata. Toisin on ruovon laita. Jos keskellä rengasta maanpinta onkin vedestä koholla, niin on maa syvemmältä siksi vetistä, että *Phragmites* voisi kasvupaikkaehtojensa perusteella hyvinkin menestyä tällaisella pohjalla luovuttamatta sitä *Callan*, *Bidens*-lajien y.m. käytettäväksi. Kasvaahan se soillakin ulottuen sen juuret siellä Metsävainion (1931, s. 73) mukaan 75 - 100 cm syvälle turpeeseen. — Paitsi selviä *Phragmites*-renkaita on Vaskalahdella sisäkkäisiä 2—3 m leveitä, laajoja ruokokaaria, joiden säde lähenee 100 m.

Kauniita suljettuja renkaita muodostaa *Glyceria aquatica* avorenkaiden ja umpisaarekkeiden ohella (ks. s. 57). *Glyceria*-renkaat

ovat saman muotoisia kuin *Fluminian* muodostamat. Eteläjärvellä »Ison-Selän» lounaispuolella on laaja *Glyceria*-kasvustojen alue, jossa tyypillisimmät renkaat ovat.

Taipumusta kasvaa renkaan tai kaaren muotoisissa yhdyskunnissa on *Sagittaria sagittifolia*llakin. Eteläjärven »Pikku-Selällä» on virran suuntaisia kaarimaisia nauhoja sekä umpirenkaitakin. POHJALA (1933, kuva s. 20) on kartottanut kasvillisuutta tältä kohdalta järveä, joten en tarkemmin ryhdy näitä kuvaamaan. Yksi 3 m:n läpimittainen rengas on Eteläjärvellä tyynellä pohjoisrannalla Vaskasaaren kärjestä luoteeseen.

Selvä *Butomus umbellatus*-rengas oli *Sagittaria*-kasvustojen joukossa »Pikku-Selällä», samoin pari *Lysimachia thyrsiflora*-rengasta Kaukilanlahdella.

Melko läheisesti näihin rengaskasvustoihin liittyvät *Carex rostrata*-saaret. Niiden avovedelle työntyvä reuna on 0.5—1 m:n leveydeltä paljoa rehevämpää kuin keskusta, jota se kaarena reunustaa (ks. s. 48).

Hyvin valaisevia eri-ikäisiä »rengasasteita» on järven kasvillisuudessa *Fluminia*lla ja *Glyceria*lla: on pieniä umpisaaria, sellaisia, joissa on harvennusta keskellä, mutta ei vielä avopaikkaa, on selviä umpi- tai avorenkaita ja useammaksi palaksi rikkoutuneita kehiä.

Kaikille eri kasvien renkaille on yhteistä, että niissä voi erottaa eri »vyöhykkeitä»: uloin avovedelle työntyvä lisääntymis-, seuraava voimistumis-, sitten fertiili- ja sisin heikontumisvyöhyke. Selvimmät erot vyöhykkeiden välillä ilmenevät *Fluminia*lla, *Glyceria*lla ja *Sagittaria*lla, joita seikkaperäisemmin olen kuvannut niiden ekologiaa käsitellessäni (s. 52, 57 ja 22), sekä *Carex*-kasvustoissa (s. 48). Kaikki nämä ovat kasveja, joilla on sangen huomattava vuotuinen »leviämiskasvu» (30—90 cm).

Ruotsissa, Smålannin Tåkern-järvessä, NILSSON (1896, s. 207) mainitsee *Sparganium ramosum*in kasvavan rengaskasvustoissa, joiden halkaisija on liki 50 m. Suomessa löytyvistä vesikasvien renkaista olen kuullut maist. VALOVIERALTA, että Vaasan Kaupunginlahdessa, Hamnvikenissä, on *Scirpus lacustriksella* (ehkä *Sc. Tabernemontani*) 20 m:n läpimittaisia kasvustoja, joiden keskellä on avovesi, jossa veneellä voi hyvin liikkua.

Kaikille niille kasveille, jotka näin kasvavat renkaina, on ominaista v o i m a k a s k a s v u l l i n e n l i s ä ä n t y m i n e n j a u u d i s t u m i n e n. Maanalaisten rönsyjen ja juurakkojen avulla

ne tehoisasti laajentavat kasvualaansa. Lisäksi on huomattavaa, että lisäkasvu suuntautuu pääasiassa sinne päin, mistä virtaus käy (jonkinlainen »rheotropismi»).

Topografiseen sijoittamiseen nähden on merkille pantavaa, että rengaskasvustoja on vain kilpailuvapailla paikoilla.

Enempiin syyperäisyysselvityksiin rengaskasvustoista en uskaltaudu. Huomautan vain seuraavista tekijöistä, jotka eivät voi olla merkityksettömiä: ainutlaatuisen otollinen kilpailun puute, järven hedelmällinen savipohja, veden syvyys-optimi kasvien kehitykselle, veden pH-arvo neutraalin seutuvilla. Siinä on edellytykset rengasmuodostukselle, joka siis syntyy vain erittäin edullisissa olosuhteissa ja ainoastaan rehevästi kasvavissa kasvustoissa.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

Almquist, E., 1929, Upplands vegetation och flora. Acta Phytogeogr. Suecica I, Uppsala.

Arber, Agnes, 1920, Water plants. Cambridge.

Baumann, E., 1911, Die Vegetation des Untersees (Bodensee). Archiv f. Hydrobiologie, Supplem.-Band 1, Stuttgart.

Carlson, G. W. F., 1902, Om vegetationen i några småländska sjöar. Bih. t. Sv. Vet.-Akad. handl., Afd. III, Bd. 28.

Donat, A., 1926, Die Vegetation unserer Seen und die »biologischen Seetypen». Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 44.

Eklund, O., 1929, Die quantitative Diasporenproduktion einiger Angiospermen. Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 5. S.

Fauth, A., 1903, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Früchte und Samen einiger Wasser- und Sumpfpflanzen. Diss. Erlangen, Jena.

Fischer, A., 1927, Wasserstoff- und Hydroxylionen als Keimungsreize. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 25.

Glück, H., 1908, Alismaceae. Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleur.

—»— 1905, 1906, 1911, 1924, Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Bd. I—IV, Jena.

Graebner, P., 1908, Hydrocharitaceae. Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleur.

Graebner, P. u. Flahault, 1908, Potamogetonaceae. Ibid.

Grotenfelt, G., 1918, Järvi- ja suokasvien korjuu karjanrehuksi ja kuivikkeiksi. Eripainos. Helsinki.

Höppner, H., 1926, Die Phanerogamenflora der Seen und Teiche des unteren Niederrheins. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. 17.

Irmisch, Th., 1861, Ueber Polygonum amphibium, Lysimachia vulgaris, Comarum palustre und Menyanthes trifoliata. Bot. Zeit., 19. Jahrg.

Kirchner—Loew—Schröter, 1908—1917, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart.

Kinzel, W., 1913, 1915, 1920, Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei Samenkeimung. Stuttgart.

Linkola, K., 1932, Alueellista lajitilastoa vesiemme putkilokasveista. L. Y. s. 86—101.

Ludwig, F., 1909, Lemnaceae. Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleur.

Mankonen, Kauko K. K., 1932, Vesikasvillisuustutkimuksia Vargövikenjärvessä. Turkistalous, ylipainos.

Merikallio, E., 1929, Äyräpäänjärvi. Helsinki.
Metsävainio, K., 1931, Untersuchungen über das Wurzelsystem der Moorpflanzen. Vanamon Kasvitiet. Julk. 1.
Nilsson, Alb., 1896, Om örtrika barrskogar. Tidskrift för skogshushållning, årg. 24. Stockholm.
Nolte, E. F., 1825, Botanische Bemerkungen über Stratiotes und Sagittaria. Kopenhagen.
Ohlendorf, O., 1907, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Früchte und Samen einiger einheimischen Wasser- und Sumpfpflanzen. Diss. Erlangen, Osnabrück.
Pohjala, Leo, 1933, Äyräpäänjärven vesikasvillisuudesta. Vanamon Kasvitiet. Julk. 3.3.
Raunkiaer, I. o. O., 1895—1899, De Danske Blomsterplanters Naturhistorie, I, Enkimbladene. Köbenhavn.
Roivainen, H., 1932, Suomen vesikasvien talvehtimisesta. L. Y. s. 171—181.
Ross, H., 1917, Nymphaeaceae. Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleur.
Schaumann, Kurt, 1926, Über die Keimungsbedingungen von Alisma plantago und anderen Wasserpflanzen. Diss. Erlangen, Leipzig.
Schenk, H., 1886, Die Biologie der Wassergewächse. Bonn.
Schroeter, C. u. Kirchner, 1896, Die Vegetation des Bodensees. Bodenseeforschungen, IX Abschnitt. Lindau i. B.
Sernander, R., 1901, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala.
Sylvén, N., 1903, Studier öfver organisationen och lefnadssättet hos Lobelia Dortmanna. Ark. för Bot., Bd. 1.
—»— 1906, Om de svenska Dikotyledonernas första förstärkningsstadium, I. K. Svenska Vetensk. akad. Handl. 40, nr. 2.
Thunmark, S., 1931, Der See Fiolen und seine Vegetation. Acta Phytogeogr. Suecica II, Uppsala.
Vaheri, Erkki, 1932, Jyväsjärven kasvillisuus. Vanamon Kasvitiet. Julk. 3.1.
Woodhead, T. u. Kirchner, O., 1908, Butomaceae. Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleur.

DEUTSCHES REFERAT.

AUTÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WASSERPFLANZEN DES ÄYRÄPÄÄNJÄRVI-SEES.

Der See Äyräpäänjärvi liegt in SE-Finnland, 40 km E von der Stadt Viipuri, auf 60° 37′ n.Br. Er wird von zwei gesonderten Teilseen gebildet, die miteinander durch eine schmale See-Enge verbunden sind; die gemeinsame Fläche beträgt 6,000—7,000 ha. Die Wassertiefe ist infolge der i.J. 1857 vorgenommenen Senkung sehr gering (20—45 bezw. 30—85 cm). Der allgemeine Charakter des Sees ist stark eutroph. Über die geographisch-hydrographischen und standörtlichen Verhältnisse sowie über die Vegetation sind bei Pohjala (1933, S. 107 ff.) kurze Mitteilungen zu finden.

Über die Flora des Sees gibt das Artenverzeichnis auf S. 8—10 mit Frequenzangaben, die für den nördlichen Teil des Sees (»Pohjoisjärvi») und den südlichen (»Eteläjärvi») gesondert angeführt werden, Aufschluss. Makrophyten gibt es im ganzen 60 Arten. Davon kommen auf die Luftsprossgewächse 22, Schwimmblattgewächse und Freischwimmer 14 und auf die submersen Pflanzen 24 Arten.

Die Untersuchungen der Verfasserin wurden in den Sommern 1929 bis 1931 ausgeführt. Für jede Pflanzenart wurden Beobachtungen ausser über Verbreitung und Standorte vor allem über die vegetativen (Höhe u.a. Grössenverhältnisse der Pflanze; Länge, Breite und Anzahl der Blätter; Länge, Dicke, Wachstumsgeschwindigkeit und Knospenbildung des Wurzelstockes u.dgl.m.; Entwicklung der Pflanze während der Vegetationsperiode), die fruktifikativen (Blütezeit; Reichlichkeit der Blüten und Samen, mit Zahlenangaben; Keimung der Samen in den Laboratoriumsversuchen) und verbreitungsökologischen (Vorkommen verschiedener Diasporen auf dem See; Samenkeimlinge) Verhältnisse angestellt.

Auf Ss. 18—113 wird die Autökologie jeder Pflanzenart in erster Linie unter Berücksichtigung obiger Verhältnisse geschildert. Hier ist es möglich nur eine ganz begrenzte Auswahl der Beobachtungen, beleuchtet durch kurze Zahlenangaben, anzuführen.

Maximale Längen der Grünsprosse in cm: *Alisma plantago-aquatica* 153 (in einer Siedlung i.J. 1929 135, i.J. 1930 nur 80 cm; i.J. 1931 war die Siedlung beinahe verschwunden), *Sagittaria sagittifolia* 135, *Butomus umbellatus* 101, *Hydrocharis morsus ranae* 149 (14-gliedrige »Kette»), *Stratiotes aloides* 46 (die längsten Blätter 38—43 cm), *Potamogeton perfoliatus* in strömendem Wasser 505, in stehendem 76, *Juncus supinus* f. *fluitans* 52 (die fer-

tilen Sprosse steigen zur Wasseroberfläche empor und wachsen dieser entlang), *Scirpus lacustris* 230, *Carex rostrata* 177 (zur Spitze der Blätter), *Fluminia arundinacea* 152, *Glyceria aquatica* 210, *Phalaris arundinacea* 200, *Phragmites communis* 350, *Sparganium ramosum* 145 (in einem 1 m tiefen Flusse 200 cm, aufrecht), *Sp. simplex* 78 (in strömendem Wasser 150 cm), *Sp. natans* 143, *Typha latifolia* 298, *Rumex hydrolapathum* 143 (Blattlänge bei einem sterilen Spross 86 cm), *Ranunculus lingua* 125, *Batrachium peltatum* in stehendem Wasser 80, in strömendem Wasser 225, *Equisetum fluviatile* 156. — Maximale Breiten der Blätter in cm: *Alisma plantago-aquatica* 11, *Hydrocharis* 7.3, *Stratiotes* 3.2, *Potamogeton natans* 5.5, *Phragmites communis* 4.7, *Calla palustris* 14.5, *Sparganium ramosum* 3 und *Sp. simplex* 2. — Man erkennt, dass viele Pflanzen im See fast oder ganz dieselbe Grösse erreichen wie z.B. nach Raunkiaer (1895—99) und Glück (1906, 1911, 1924) in Mitteleuropa.

Das maximale Längenwachstum der Wanderrhizome während der Vegetationsperiode in cm: *Sagittaria sagittifolia* 83 (+ das Wachstum nach 8. VIII.), *Butomus umbellatus* 21, *Potamogeton natans* 70, *Scirpus eupaluster* 38, *Sc. lacustris* 40 (+ das Wachstum nach 19. VII.), *Carex rostrata* etwa 70, *Fluminia arundinacea* 90, *Glyceria aquatica* etwa 80, *Phragmites communis* 50, *Sparganium ramosum* etwa 60, *Sparganium simplex* etwa 60, *Typha latifolia* 75, *Ranunculus lingua* 65 (+ das Wachstum nach 8. VIII.), *Lysimachia thyrsiflora* etwa 40.

Die Zonation in den einzelnen Siedlungen kommt bei einigen Arten in der regelmässigen Aufeinanderfolge der verschieden alten und sowohl vegetativ als auch fruktifikativ verschieden stark entwickelten Sprossysteme parallel zum Aussenrand der Siedlungen zum Ausdruck. Solche Siedlungen sind immer an solchen Stellen anzutreffen, die frei von jeder Konkurrenz sind, und bilden entweder geschlossen inselförmige Bestände mit üppigem Wuchs am Rande (*Carex rostrata*) oder sind ± ringförmig (die typischten Beispiele: *Fluminia arundinacea*, *Glyceria aquatica* und *Sagittaria sagittifolia;* minder typisch bei *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Butomus* und *Lysimachia thyrsiflora*) (vgl. Pohjala 1933, S. 111).

Alle diese Pflanzen weisen ein kräftiges Verbreitungsvermögen durch unterirdische Sprossteile auf, deren Wachstum nach dem offenen Wasser hin verläuft. Im Inneren der Bestände können auch andere Wachstumsrichtungen der Wurzelstöcke auftreten. Wenn die Pflanze während einer Vegetationsperiode nur ein Glied ihres Sprossystems ausbildet, kann in den Beständen am weitesten nach aussen besonders im Spätsommer eine sehr deutlich erkennbare, sterile »Verjüngungszone» festgestellt werden. Hinter dieser befindet sich die am kräftigsten fertile und üppige »Fertilzone», die sukzessiv unter Abnahme der Sprosslängen und der Anzahl der fertilen Sprosse in die »Schwächungszone» (s. Abb. auf S. 23 und S. 57) übergeht. Bei *Fluminia*, die zu ihrem Sprossytem zwei neue Glieder oder sogar den Beginn eines dritten in der Vegetationsperiode ausbildet, wird die Verjüngunszone in ihrem äusseren Teil von einem Gürtel stachelförmig aus dem Wasser hervorragenden Sprosspitzen gebildet, welcher im Spätsommer bei der Entfaltung der Blätter zu einer

»Kräftigungszone» auswächst, ausserhalb welcher wieder eine neue von den jüngsten Gliedern des Sprossystems dieses Sommers gebildete »Stachelzone» sich befindet (s. Abb. auf S. 52). In den *Carex rostrata*-Beständen ist der Ring fast steril, das Innere fertil. — Die zonale Ausbildung der Siedlungen tritt ausschliesslich in ganz ausnahmsweise vorteilhaften Verhältnissen und nur in üppigen Beständen ein.

Die Samenmenge: *Alisma plantago-aquatica* 44,000 in einem grossen, 1,900 in einem kleinen Blütenstand; auf eine Blüte kommen durchschnittlich 18 Samen; *Sagittaria sagittifolia* etwa 3,250 in einem grossen Blütenstand (in einer Blüte 370—493); *Butomus umbellatus* in der Gruppe von 6 Balgfrüchten durchschn. 155; *Potamogeton natans* in der Ähre 62—103, im Mittel 81; *P. perfoliatus* in der Ähre 4—18, im Mittel 13; *P. obtusifolius* in der Ähre maximal 27; *Scirpus eupaluster* in der Ähre 3—43, im Mittel 20; *Sc. lacustris* 3—13, im Mittel 8; *Carex rostrata* in 10 Blütenständen maximal 1,423; *Glyceria aquatica* reichlich; *Calla palustris* in einer Frucht 0—8, im Kolben maximal 146; *Sparganium ramosum* im Blütenköpfchen 58—105, im Mittel 77; *Sp. natans* im Blütenköpfchen 0—126, im Mittel 46; *Sp. simplex* im Blütenköpfchen 50—151, im Mittel 112; *Typha latifolia* reichlich; *Rumex hydrolapathum* in einem mittelgrossen Blütenstand 9,207; *Nuphar luteum* in der Frucht durchschn. 300; *Nymphaea candida* in einer Frucht 406; *Subularia aquatica:* Anzahl der Schötchen in einer Rosette 3—39, Anzahl der Samen im Schötchen 3—9, im Mittel 6; *Lysimachia thyrsiflora:* Anzahl der Früchte im Blütenstand 2—17, Anzahl der Samen in der Kapsel 0—4. — Die Samenbildung ist gering bei: *Fluminia arundinacea* (in 10 untersuchten Rispen insgesamt nur 20); *Ranunculus lingua* (die Nüsschen ganz allgemein leer); *Batrachium peltatum:* Samen werden nur in ganz wenigen Blüten ausgebildet, ihre Anzahl beträgt 2—9 in einem Fruchstand. — Samenbildung fällt aus bei: *Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Phragmites*, *Polygonum amphibium*.

Samenkeimlinge sind im See von folgenden Arten angetroffen worden: in reichlicher Menge von *Alisma*, *Sagittaria*, *Potamogeton panormitanus* (*P. pusillus ?*), (*Carex sp.*), *Sparganium ramosum*, *Sp. simplex*, *Subularia aquatica*, *Elatine hydropiper*, *Cicuta virosa*, *Lobelia dortmanna;* spärlich von *Butomus*, *Scirpus eupaluster*, *Sc. lacustris*, *Fluminia arundinacea*, *Glyceria aquatica*, *Typha latifolia*, *Ranunculus lingua*, *Batrachium peltatum*, *Nuphar luteum*, *Lysimachia thyrsiflora;* Samenkeimlinge sind u.a. von folgenden Arten überhaupt nicht angetroffen worden: *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus*, *Calla palustris*, *Sparganium natans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Menyanthes trifoliata*. — Als Spezialangabe sei erwähnt, dass im See Ende Juni 1931 besonders reichlich Samenkeimlinge im Innern der *Glyceria*-Ringe, wo offenes Wasser war, auftraten. Diese »Teiche» enthielten verwesende Pflanzenreste und verbreiteten deshalb einen üblen Geruch. Von den Flotteuren gestützt schwammen auf der Wasseroberfläche Samenkeimlinge von Land- und Wasserpflanzen. Eine Bedeutung für die Verjüngung der Vegetation im See hatten diese Keimlinge augenscheinlich nicht.

Die Keimfähigkeit der Samen in den Keimungs-

versuchen (Tab. S. 119). Die Keimfähigkeit der trocken aufbewahrten Samen (Kolumne A der Tab.; Keimung im Jacobssenschen Keimbecken bei intermittierender Temperatur, in Licht, nach 1 Monat »trockner Frostbehandlung») war bei den untersuchten Pflanzenarten ausser bei einigen Helophyten und Pflanzen des Eulitorals schwach. Die Samen, die in Wasser aufbewahrt wurden, das eine lange Zeit zu Eis gefroren war, keimten im allgemeinen viel besser sowohl in den Versuchen bei Licht (C; Keimung in Leitungswasser) als auch im Dunkeln (D; die Samen befanden sich in diesem Versuch in Säckchen aus Stoff, alle in demselben Gefäss, wo ein ziemlich starker Gärungsprozess eintrat), obzwar auch entgegengesetzte Verhältnisse festgestellt wurden. Die Versuche waren in vielen Hinsichten mangelhaft und die Ergebnisse sind demgemäss nur als orientierend zu betrachten. — Speziell sei erwähnt, dass die Samen von *Butomus* ohne Frostbehandlung keimten, im Gegensatz zu den Angaben Kinzels.

Phänologisches in den verschiedenen Sommern. Der Sommer 1929 war kühl und regnerisch. *Butomus* und *Stratiotes* blühten schwach; *Typha* blühte in der ersten Hälfte Juli; die völlige Entfaltung der Blüten war bei *Phragmites* bis zum 15. VIII. noch nicht geschehen; *Batrachium peltatum* und auch *Hydrocharis* blühten reichlicher als in den darauffolgenden Sommern.

Der Sommer 1930 war ungewöhnlich warm. Die Hauptblütezeit von *Alisma* fiel auf die zweite Hälfte Juni, die Ablösung der Samen geschah Mitte August ebenso wie bei *Sagittaria*, die in den ersten Tagen Juli voll aufblühte; *Butomus* blühte ziemlich reichlich, Hauptblütezeit zweite Hälfte Juni, Ablösung der Samen 7. VIII.; *Stratiotes* begann sein Blühen zur Zeit der Sonnenwende und hatte 7—12 offene Blüten auf 1 m² in den Beständen im Eteläjärvi (11. VII.); *Sparganium ramosum:* Ablösung der Samen um 20. VIII.; *Typha* in offener Blüte Ende Juni — Anfang Juli.

Der Sommer 1931 bildete hinsichtlich der Entwicklung der Vegetation eine Ausnahme insofern, als der nördlichere Teilsee Pohjoisjärvi in dem vorangegangenen Winter bis zum Grunde gefroren und von seiner Eisdecke erst Ende Mai befreit worden war, da der aus dem Kirkkojärvi in den Pohjoisjärvi mündende Fluss wegen Reinigungsarbeiten eine lange Zeit abgedämmt gewesen war, was eine Abnahme der Wassermenge im Pohjoisjärvi verursacht hatte. Die Entwicklung der Vegetation war im Verhältnis zu der der beiden vorangegangenen Sommer in allen Hinsichten sehr zurückgeblieben. Bei *Alisma* und *Butomus* erhoben sich die Blütenstände über den Wasserspiegel erst in den letzten Tagen Juni, *Butomus* hatte nur wenige reife Samen um die Mitte September; die Rosetten von *Stratiotes* im Pohjoisjärvi waren im allgemeinen submers noch Ende Juni — Anfang Juli (im Eteläjärvi zu gleicher Zeit in voller Blüte); *Phragmites* in offener Blüte in der ersten Hälfte August; *Sparganium ramosum:* die Ablösung der Samen war bis um 15. IX. noch nicht geschehen; *Typha:* der fertile Spross noch Ende Juni — Anfang Juli kurz und mitsamt dem Blütenstand völlig innerhalb der Laubblätter verborgen.